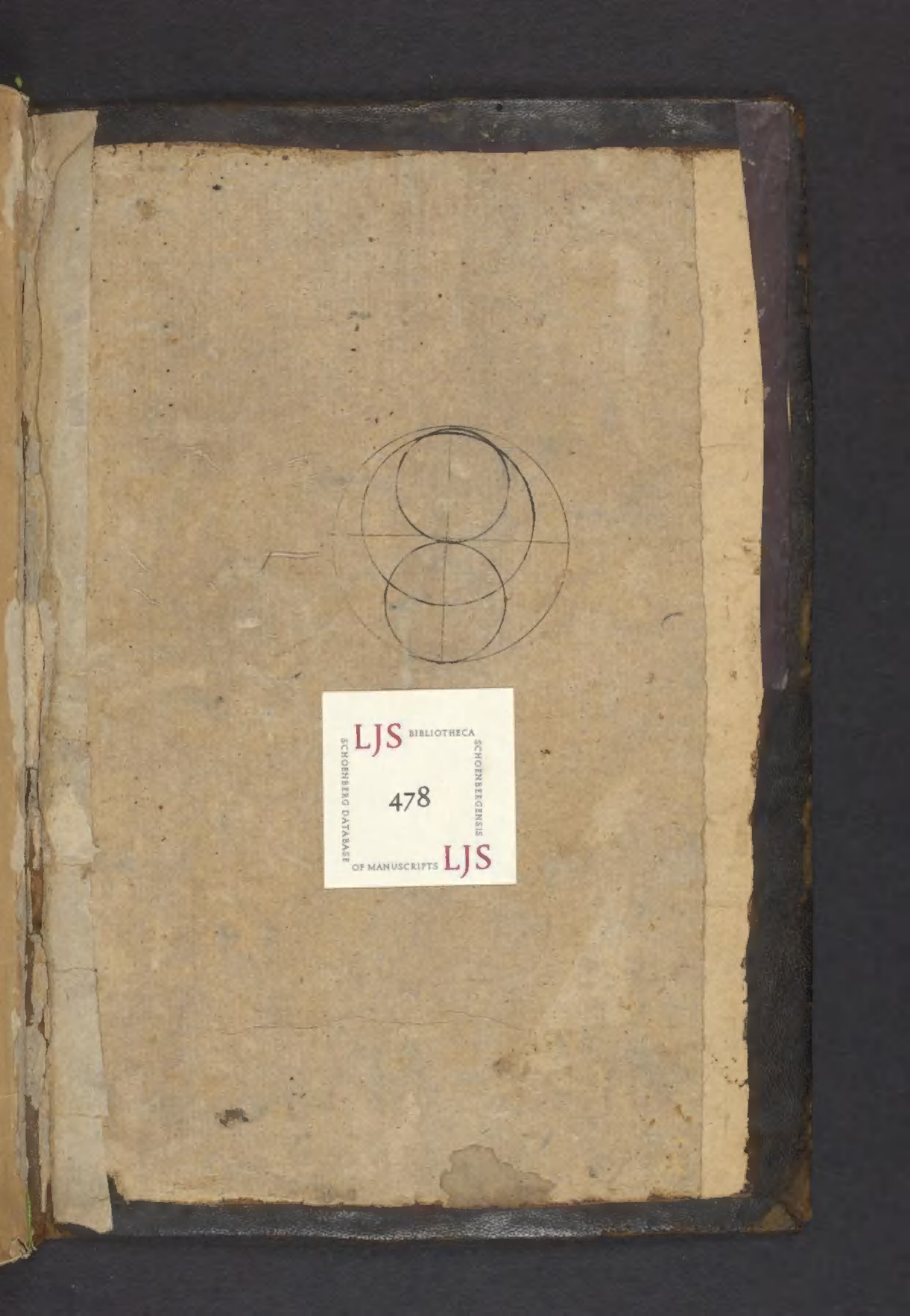
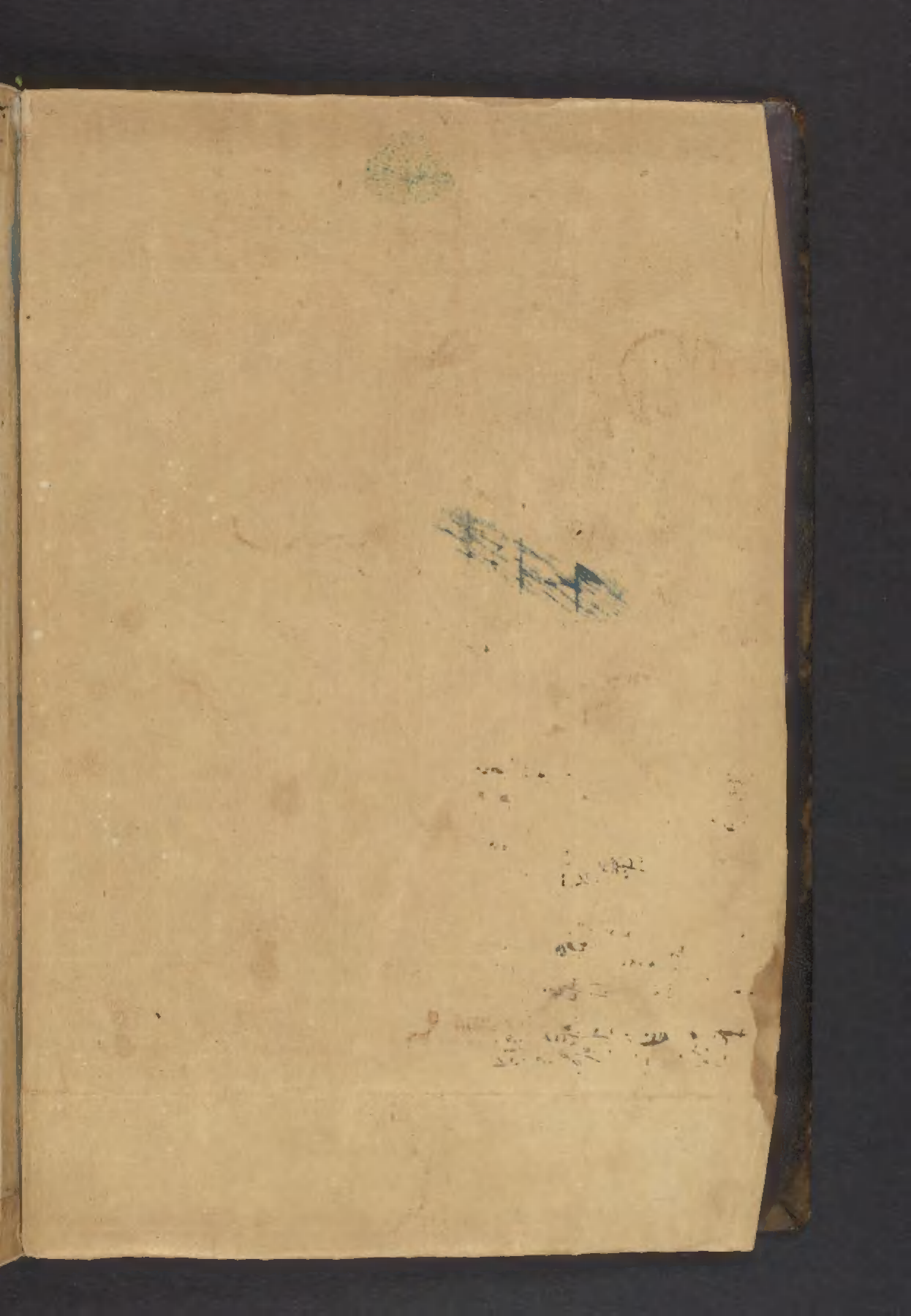

LJS BIBLIOTHECA
SCHOENBERGENSIS
478
SCHOENBERG DATABASE
OF MANUSCRIPTS LJS

بتوسط احمد ابراهیم خریداری

رسالة فی الاسطرلاب

نسخه نامه این کتاب بعد از کتب
عتیقه محبوب است و در سنه
۹۲۵ هجری نوشته شده است

[redacted]



بسم كتاب

... من عادة من لا يوقر العلم فعله
العاقل قليل حكم ... النفس بالعلم كما تغذو الجسد بالطعام
العقل قوة للنفس ... من به اليه حاجة ومن لا حاجة به اليه
العلم ثمرة العقل ... المالكر ... قواها لا ... شي من جهة ...
النصيحة فكما ان العشق افراط الشوق كذلك النصح افراط الود
لتعفف عن شهوات البدن وعن المال ... الحلم ضبط النفس عن ... الشر من ...
راس جميع الخصال العقل
لا يعرف المرء حقيقة جسده ما هو الى ان يفارقه

اما اصلاح الانسان لنفسه ومداواتها مما قد وقع فيه من الشرور فيكون بمفارقة الافعال الردية ومجانبتها والتوبة و... الى الحال التي كان عليها واما الشرور التي تدخل على ... اهل المدينة من بعض فيحفظ بالتمسك بالشرايع والسنن التي وضعت لهم ويزجر مخالفيها واصلاحها ومداواتها تكون بالتاديب والعقوبة التي يوجبها الشرايع على من خالفها وتعداها

رساله ... (؟)

كتاب ...

بسم الله تعالى
وقف شد این مجلد کتاب ارسطو طالیس ... علوی ... سالک ... مرحوم مغفور ... غفر له ...
از نماء موقوفات ... بشرط ... در رمضان سنه ...

فی شهر ربیع الثانی سنه ۱۲۹۲

بسم الله الرحمن الرحيم   رب سهل بعونك

الحمد لله رب العالمين والصلوة على رسوله محمد واله اجمعين قال ابو الريحان
محمد بن احمد البيروني الانفس الصافية ذوات نزاع واشتياق الى تصور
الموجودات والاحاطة بها بالاطلاق ولذلك تلتفت الى ما يزيدها رونقا
وبهاء وتبعث لما يكسبها صفوة ونقاء كنفس الشيخ ابي سهل عيسى بن يحيى الطبري
ايده الله التي صفت من درن الطبيعة وخلصت عن كدر الطبيعة بل الكدر بكلية
النفوس واشتغلت بالمعقول دون المحسوس فلا تتصدى من العلوم الا لما يكون معلومه
افضل معلوم ولا يزاول من الصناعات الا ما يتوصل به الى درك اشرف الموجودات
مثل مطلبه في هذا الوقت من امر الاصطرلاب وعمله على اقرب الطرق من الصواب
وانه ايده الله امرني ان اثبت له صنعه بالطرق الصناعية المحققة مجردة عن البراهين
بالخطوط ليكون ذلك له معينا على الحفظ ومذكرا للمنسي ودستورا في الصناعة
فاجبته الى مقترحه وابتدرت امره بعد ان اعلمته اني مسبوق الى هذا الفن
غير منفرد بما اورده منه بشيء يختص به الا القدر اليسير الذي لا يخفى
في خلال الكلام نسبتي اياه الى نفسي كما لا يخفى اعمال غيري نسبتي لها اليهم
وعلى كل حال فلا بد من تسهيل عسير وتيسير غامض وايضاح مشكل وتقريب
بعيد واتمام ناقص وارجو ان يوافق ما عملته رضاه ويطابق بغيته وهواه
بعون الله الموفق لكل خير والصارف لكل ضير وهو على ما نشاء قدير
اقول ان الاصطرلاب هو الة مسطحة يحرك بعضها ويسكن بعض فتحكي
اشكاله اشكال الفلك بالحقيقة ويوافق ما يوجد فيه ما يوجد في بسيط كرة الكل
لا يغادر منها شيء وذلك ان ما فيه من الخطوط هي فصول بين السطح الموازي
لسطح معدل النهار وبين بسائط الكرة وخطوطه التي نرسمها بالدوائر الواقعة

في الفلك كان الفلك يوهم جسمًا لا لون له وخطت عليه الدوائر المطلوبة
بلون ما وجعل موضع الناظر خارجة على احد القطبين ثم نظر منه حتى ادرك
البصر تلك الدوائر وامتد على استقامة الى احد السطوح الموازية لمعدل
النهار متشكلها عليه وتنسب ذلك الشكل الى خلاف القطب الذي نظر منه
اليها ولحق هذه السطوح بان ينسب الشكل اليه هو سطح مدار المنقلب الذي
مع قطب التسطيح في جهة واحدة من المركز اعني مدار الجدي في الاصطرلاب
الشمالي ومدار السرطان في الجنوبي وليس ذلك امر يضطر اليه لانه جائز
ان ينسب الى سطح معدل النهار نفسه او الى سائر ما وراءه من السطوح ان توهمت
ممتدة على استقامتها لخارج جرم الكرة فاما الدوائر المخطوطة على القطبين عظاما
كانت او صغارًا فانها تسطحت متوازية مخطوطة على قطب الاله واما
العظام التي كانت تمر على القطبين فانها تسطحت خطوطًا مستقيمة متقاطعة
على قطب الاله واما سائر العظام فقد تشكلت دوائر في السطح واما
الدوائر الصغار التي لم تمر باحد القطبين فانها تشكلت دوائر فالتي مرت على احدهما
فما مر منها على قطب التسطيح كانت في الاصطرلاب خطوطًا مستقيمة غير
مارة على قطبه وما مر على القطب الاخر كانت دوائر وذلك ما دام العمل باحد
القطبين وذلك ان خطوطها وان مالت فان زوايا القطعين الواقعين
في المخروط من سطح الدائرة المقصودة وسطح التسطيح تتساوى على التبادل
فلذلك تشكل في الاصطرلاب دوائر واذا غير موضع العمل اعني قطب التسطيح
من غير ان يزول عن استقامة المحور تغيرت الفصول حينئذ وصارت خطوطًا
مستقيمة ودوائر وقطوعًا نواقص وزوائد ومكافيات كيف ما اردت
فان ازيل قطب التسطيح عن استقامة المحور بقدر العرض المقصود

في الاصطرلاب وارتفع ما بينه وبين كرة الفلك من الشبه عند الحركات
ومحاكات الاشكال الحادثات واذ اعرفت هذه المقدمة على وجه الاستقرار
ابتدانا بتخطيط الاصطرلاب و[الشمالي ثم الجنوبي] ثم ما يتلوهما من الاعمال
وساير اصناف الاصطرلاب وبعد حصول دستوري الدواير ودستور
الاقطار

عمل دستور الدواير

فاما دستور الاقطار
الدواير فهو حلقة من شبه قطرها مثل قطر اعظم اصطرلاب يريد التي تتم
عمله وعرضها المفروز من سطحها مثلا غلظها اعني سمكها تستوي بالجمهر
ويدقق في ذلك ما امكن فانه اساس العمل ثم تقسم في احد وجهيها ارباعا
وكل ربع تسعين جزءا قسمة متساوية ويتم عن اقسام ارباعها عدد الدور الذي
هو ثلثمائة وستين فلا يمكن فيه ما ذكرنا الا بعد ان يلزق على لوح مستو
ويحشا وسطه شيء مايج جامد يستوي سطح عرضه ويتم على امتداد ممكن فيه
استخراج مركزه وساير اعماله ويكتب على اوايل ارباعها المشرق
والمغرب والشمال والجنوب مقابله كل واحد لنظيره وذلك وضع لتسهيل
الاشارة اليه لا غير ونقسم كل واحد من الارباع ثلثة اقسام للبروج
كل برج ثلثين جزءا من اجزاء الدور بخطوط معترضة على عرض الحلقة غير
موثرة الى ان نقسمها بالحقيقة بمطالع الفلك المستقيم ونكتب عليها اسما البروج
ونبتدي من عند نقطة المشرق بالحمل الى ناحية نقطة الشمال حتى يتم كتبة
البروج من نقطة الجنوب [من نقطة الجنوب الى الحمل] ثم نقسم النصف الذي في نقطة الشمال في جهة المشرق
بمطالع الفلك المستقيم وهو ان ناخذ من الجدول مطالع درجة واحدة في الفلك
المستقيم فنعد مثلها من نقطة المشرق الى جهة الشمال ونعلم على المنتهى علامة ونعد
من نقطة المشرق ايضا مثل ذلك الى جهة الجنوب والذي في برج الحمل هو

مطالع الدرجة الاولى منه والذي في الحوت هو مطالع الدرجة الخمسين
منه ولذلك بدرجتين وثلث على عدد الساعات حتى تم قسمة النصف المذكور
فبه يستغني عن قسمة النصف الثاني وحسبك بهذا برهانا ان الابراج على ما ادت
اليه هذه المطالع وينبغي ان تحفظ هذا وتحرص عن العمل حتى لا تحلله خلل وتشوبه
ذلك فان مدار الامر عليه ومآل اكثر الاعمال اليه وهذا جدول المطالع
في الفلك المستقيم لربع تلك البروج على ان ابتداء من نقطة الاعتدال
ونتلوه الجدول

جدول مطالع الفلك المستقيم لربع الفلك

الدرج	ازمان المطالع		الدرج	ازمان المطالع		الدرج	ازمان المطالع	
ا ب	ا	نه ن	لا لب	كح كط	نا مح	سا سب	نح ط	نه ح
ج د	ب ج	مه م	لج لد	ل لا	مو مد	سج سد	سه س	نو ج
ه و	د ه	له ل	له لو	لب لج	مب م	سه سو	سج سد	ح ر
ز ح	و ز	كه ك	لز لح	لد له	لح لز	سز سح	سه سو	ا بد
ط ي	ح ط	يو يا	لط م	لو لز	لو له	سط ع	سز سح	ح يا
يا يب	ي يا	و ا	ما مب	لح لط	لح ل	عا عب	سط ع	له كط
يج يد	يا يب	نز نب	مج مد	م ما	لد لا	عج عد	عا عب	لح لح
يه يو	يج يد	مح مج	مه مو	مب مج	ل ل	عه عو	عج عد	مب مز
يز يح	يه يو	لط له	مز مح	مد مه	له ل	عز عح	عه عو	نب نز
يط ك	يز يح	لا كز	مط ن	مو مز	لا لب	عط ف	عز عح	ا ر
كا كب	يط ك	كد ك	نا نب	مح مط	لب لح	فا فب	ف فا	ب ر
كج كد	كا كب	يز يد	نج ند	نه نا	له لو	فج فد	فب فج	يب يح
كه كو	كج كد	يا ط	نه نو	نب نج	لز لط	فه فو	فد فه	ك ك
كز كح	كه كو	و د	نز نح	ند نه	ما مح	فز فح	فو فز	مد مه
كط ل	كو كز	ب نه	نط س	نو نز	مد مر	فط ص	فح ص	نه ب

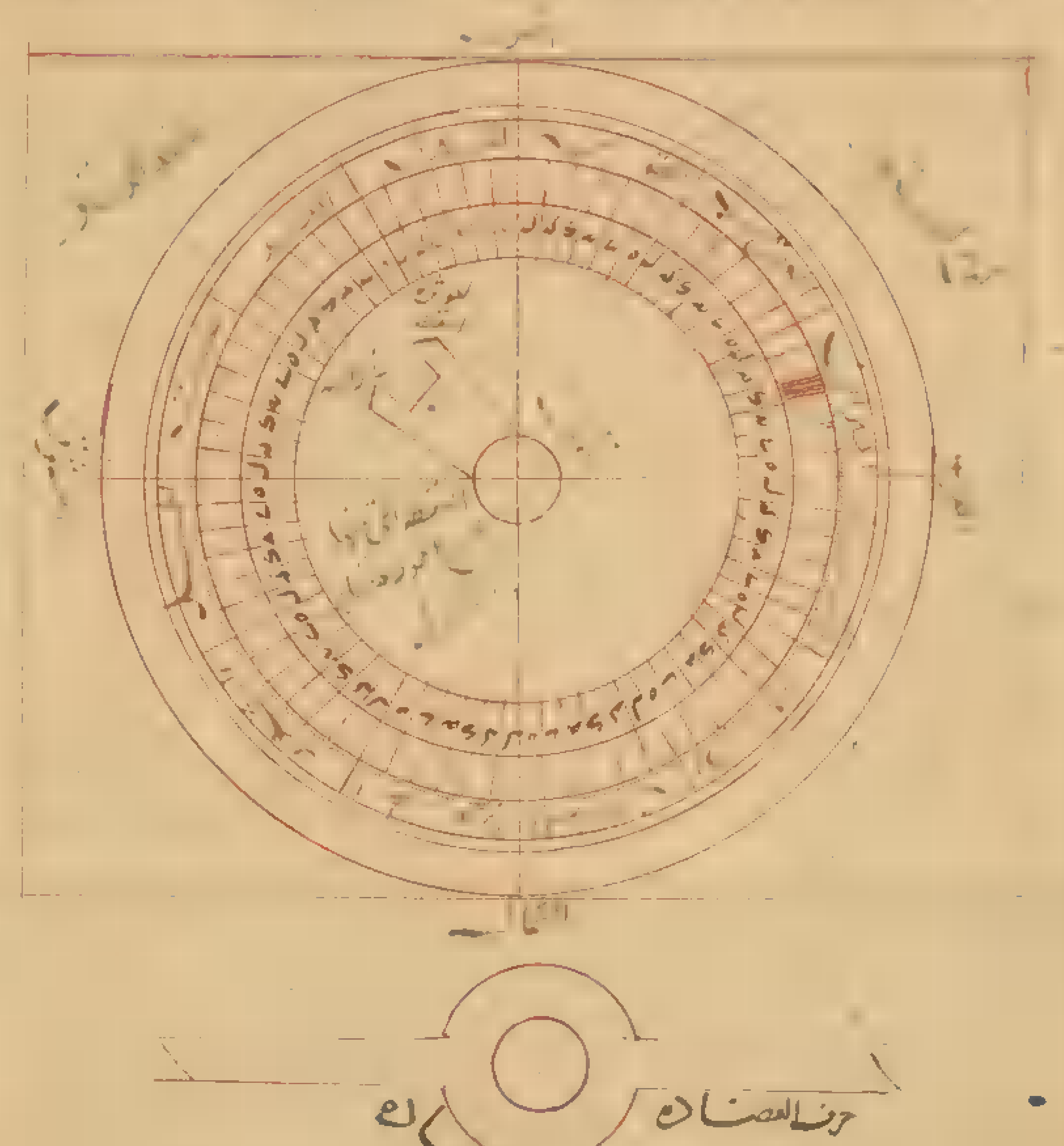
ى خ   كط ند   له د

ومن الناس من يقسم الربعين الباقيين بمقادير اصابع الظل على ان الشخص المظلل
هو اثنا عشر اصبعا ومقادير اقدامه على ان ذلك الشخص ستة اقدام
ونصف ولا يمكن ذلك من القسمة الاخيرة يكون الظل اقل من اربعة امثال
الشخص لان حاصل الظل في اجزاء الارتفاع نعظم فيها نبل ذلك واحيانه يكثر

بتضايق وقسمة الظل تصعب في اجزاء الارتفاع معظم ~~فيها قبل~~ ذلك من الجدول
وهو ان الذي وضع فيها انما هو يخص كل جزء من اجزاء الارتفاع من اصابع
الظل ولو كان المثبت فيها هو عكس ذلك اعني ما يخص كل اصبع
من الظل من اجزاء الارتفاع لسهل الامر بان توخذ تلك الاجزاء من الارتفاع
ويوضع حرف المسطرة عليها وعلى المركز فيكون ما تقطع من الربع المقابل له هو
حصتها من الاصابع الصحاح وكذلك الامر في الاقدام لكنا لو قصدنا هذا
لاحتجنا الى استيعاب جدول واستخراجه لكل اصبع على عدة المذكورين لكان
او الى تلك الجداول المخصوص به ولن نجد في ذلك بدا من استعمال المناسب
بين فصلي بين المسطرتين وقد بين ابو نصر منصور بن علي بن عراق في كتاب
تهذيب التعاليم ان استعمال المناسب بين فضلي ما بين المسطرتين في الخطوط
المستقيمة الموضوعة بازاء المستديرة جار مجرى التقريب وبينت انا في غير
هذا الكتاب ان ذلك في الاظلال ليس بحقيقة ولا تقريب بل هو بعيد عن الصواب
والحق ولكن الحيلة في قسمة الدستور بالاظلال ان تعلم على نصف القطر
الذي بين المركز وبين نقطة الشمال علامة كيف ما اتفقت وتخرج منها الى الجهة
المغرب عمودا على القطر ممتدا الى غير نهاية ونضع المسطرة على المركز وعلى منتصف
ما بين الشمال والمغرب بحيث تقاطع هذا العمود تعلم عليه ونقسم من لدنه الى الجهة
من القطر باثني عشر قسما قسمة مستوية ونعد ارقامه ولنعين من تلك الاقسام تقسيم
باقي العمود الممتد ونصل بين المركز وبين كل قسم من هذا الخط خطا مستقيما
وما قصر منها عن المحيط اعني ما كان داخل الدائرة اخرجناه على استقامته حتى
يلقاه فينقسم الربع باصابع الاظلال ونسدي بكتبه اعدادها من نقطة الشمال
فان كان المطلوب ان نقسم الاظلال بالمقدار الذي به المقياس ستون

ثم قسمنا الخط الذي قسمناه او لا باثني عشر قسما بستين جزءا او نعقد رخوه واحد منها
نقسم بأي الخط المنفذ ونعمل ساير العمل كما قدمناه وان كان المطلوب اثبات
الظل المعكوس علمنا على نصف القطر الذي بين المركز ونقطة المغرب علامة واخرجنا
منها عمودا الى جهة الشمال ونصل بين المركز ومنتصف ما بين نقطتي المغرب والشمال
بحيث قاطع العمود قسمنا من لدنه الى المخرج من القطر باثني عشر قسما او بستين متساوية
اذا كان المطلوب ونعمل باقي العمل على مثل ما عملناه في الاظلال البسيطة ونعد
كسر اعدادها من عند نقطة المغرب وان اردنا ان نقسم فيه اقدام الظل
مكان الاصابع قسمنا ما كنا قسمناه باثني عشر بستة ونصف واتممنا العمل
على ما تقدم واستعمال الاقدام يعم من جهة البسيط اولى لا المعكوس
واذا فرغنا من قسمة هذه الحلقة عمدنا الى لوح مستو من خشب صلب بل
لو كان من نحاس لكان احب الي لبعده عن الانشقاق والالتواء وقبول الآفات
والبلاء والاندا افضل في طوله وعرضه على مقدار قطر الحلقة ونضعها على
وجهه ونسمرها به في اربعة مواضع او اكثر ونحكم ذلك ونستخرج مركزه
على ذلك اللوح كما علمنا اقليدس في المقالة الثالثة من كتاب الاصول ونخط
فيه على المركز الخط الاخذ من المشرق الى المغرب والاخذ من الشمال الى الجنوب
ونسمر فيه على المركز مسمارا مستويا معتدل الغلظ عمودا على اللوح
سمكه اكثر من غلظ الحلقة بشيء ونخط على راسه نقطة موثقة فيه تكون على
موازاة المركز المستخرج ونسمي لها عضادة نحرفه وهو ان نأخذ لوحا من شبه
طوله اربح من قطر الحلقة في عرض اصبع ونصف وسمك يقويه ويمنعه عن الالتواء
والاعوجاج ونخط في طوله خطا مستقيما ونقسم عرضه بنصفين ونمد في طوله
خطا مستقيما ~~ثم نقسم عرضه بنصفين ونمد في طوله~~ ونعلم على ذلك الخط في وسطه

نقطة تقاطعهما مركزًا وندير بسعة نصف عرض اللوح دائرة ونقسم منه احد النصفين
الطولانيين الخارجين من الدائرة اما على الاستوا اعني ان يكون في النصفين
في ناحية واحدة واما بالتبادل اعني ان يكون فيهما بالتبادل في الناحيتين
ونمد خرفها المار على المركز ورد استيفنا وندير على ذلك المركز بسعته
دائرة اذا انقسمنا ه ها وسعه القطب المسمورة اللوح فاذا فعلنا ذلك فقد
فرغنا من عمل الدستور للدوائر ونضع صورته وصورة العضادة المخرفة



حرف العضادة

العضادة

عمل دستور الاقطار ونصف الان دستور

الاقطار ثم نقصد المطلوب فلنهى له صفحه مربعة من شبه لها متانه منعها عن الا لتواء ولنكن ضلعها بقدر اعظم قطر ما جرى الرسم بعمل الاصطرلاب عليه ونقسم احد اضلاعها بمايه وعشرين قسما وهو العدد الذى اصطلح به فى قطر الدائره عند استعمال الجنوب ونقسم الضلع المقابل له بنصفين ونصل بين النقطه وبين كل واحد من اقسام القطر بخطوط مستقيمه فيكون ذلك دستور الاقطار فان شينا سمناه ستين بدل مايه وعشرين فان ذلك واحد وهذه صورته وا

نقطه المنتصف

س	نه	ن	مه	م	له	ل	كه	ك	يه	ي	ه

كيفيه الانتفاع بدستور الدواير

فاما المنفعه فى دستور الدواير فان انه يكفينا شغل قسمة الدواير المختلفه وامنا المشقه فيها مع شده الاشفاق من وقوع الزلل فيها وذلك انا نكبس ما نحو به تقعير هذه الحلقه بشمع او قير نذيبه فيه ونعلى منه نازعا مقدار ما اذا صفت الصفحه فيه منطوما عبها فى القطب استوت معها تماما ثم نلزق الصفحة التى فيها الدايره المطلوب قسمها صغيره كانت او كبيره بعد ان يكون خطوطه على مركز الصفحة ونحكها بذلك القير او الشمع لتثبت على الموضع ولا يزول وسطه فى القطب فوقها العضاده المحرفه ونصحح حرفها الداخل على كل خط من خطوط القسمه فى الدستور ونخط معه خطا فى تلك الدايره فتنقسم على ما كان الدستور به

منقسما وذلك لتشابههما واتحاد مركزيهما ولذلك اذا كانت نقطة معلومة
في دايرة ما واردنا ان نعبر من لدنها قوسا معلومة النسبة اليها طبقنا تلك
الدايرة في قطب الدستور حتى يتحد مركزاهما ونضع فوقها العضادة المجزية فيه
ونضع حرفها الداخل على تلك النقطة ونعلم على موقعها من الدستور ثم نعبر
من الدستور من لدن تلك العلامة قوسا على مثل تلك النسبة الى الجهة
المقترحة وننقل العضادة الى منتهاها ونضع حرفها عليها ونخط معه في تلك
الدايرة فيكون قد عملنا ما طلبنا مثال ذلك ان الدستور دايرة
اب وقد طبقنا الصفيحة في قطبها وفيها دايرة جد ونقطة ج عليها معلومة
وطلبنا بان نعبر من لدنها الى اليسار مثلا قوسا نسبتها الى دورها
نسبة الخمس فطبقنا فوقها العضادة ووضعنا حرفها على نقطة ج فوقع من الدستور
على نقطة ا فعددنا من نقطة ا الى اليسار اثنين وسبعين جزءا وهي الخمس من الثلثمائة
والستين فكانا انتهينا الى ب فوضعنا حرف العضادة على ب فوقع من دايرة
جد على د فعلمنا عليه فكان جد خمس دورها وكذلك اي جزء شئنا فانه
سهل علينا ولا يصعب واذا كانت الدايرة المطلوب قسمتها مخطوطة على
غير مركز الصفيحة ادرنا على مركز
الصفيحة ببعد نصف قطر تلك الدايرة
دايرة غير موثر فيها وقسمنا خارج الدستور
بالاجزاء ثم كلما احتجنا الى ان نعبر
من تلك الدايرة الخارجة المركز
قوسا او اجزاء معلومة اخذنا بالبركار قدرها من الدايرة غير الموثر
وبذلك الفتح نقسم من الدايرة المفروضة قوسا من عند الموضع

المعلم

المعلوم منها فيكون ما طلبنا فهذا هو الدستور الذي يعول عليه اكثر الصناع وهو
عظيم الغناء في صنعة المخروط وما اشبهها الا ان صفائح الاصطرلاب يستصوب
فيها ان لا يثقب قبل الفراغ منها اصلا لما عسى ان يحتاج اليه من امر الكرة فاذا عدم
فيها الثقب لم يستطع ان يطبق الدستور فيقسمه مدار الحمل فان عمله على الحمل باستخراج
وكثيرا ما يقع اشد الاعداد المنطقات وهي اعداد صحاح من كسور جزو فانه صحاح
اجزاء عرض الاقليم فيستخرج الاعداد كلها ويحتاج في كل واحد منها الى تجديد عمل
واحد في الخصر ولذلك اذا جعل دستور اخر لطر وابر الكرة مستقل يسهل
العمل اقل من منفعة الاول وهي ان تخط دائرة على قطعة نشبه مستوية السطح
معتدل له القوام وتقسم محيطها باجزاء الدور ما امكن فيها من اجزاء الاجزاء ثم تخط
اقطار تلك الدائرة من كل جزء من اجزائها فمتى اراد مريد قسمة دائرة مفروضة
ادار على مركز دائرة الدستور دائرة على موضع يبعد بنصف قطر الدائرة
المفروضة فيكون تلك مساوية لها وينقسم باجزاء الدور ثم ياخذ منها بالبركار
ما يحتاج اليه من الاجزاء وينقلها بتلك الفتحة الى الدائرة المفروضة ولنحقق
بعد اذ عرفنا هذه الدستورات الامر بالبشر الصناعة وشي ملة في معاناة
اسبابها واذا تقرر ما ذكرناه وتصور عند الصانع امرهما وفرغ من كسب
النسبة بعضها على بعض اعني تركيب المخروط على الام وتسويتها بالمبرد والجهر
والحك ودورها بالسافول والبركار المحقق الاستواء في هيئة هيولاها
لقبول صور الاشكال ولا يبقى الا تخطيطها فيقسم الحجرة من جهة وجهها
بثلثمايه وستين جزءا قسمة مستوية ويكتب فوقها خمسات لحساب ويبتدئ فيها
من عند نقطة وسط السماء التي تحاذي ثقبة العروة الى جهة اليمنى ثم على الاسطرلاب
ظهر البطنة ويقسم ربع الشمال من الكرسي بسبعين جزءا قسمة مستوية ويبتدي

في كسه حما نها من الاسنار رصا عدين الى الكرسي حتى يهى العدد الى التسعين
مع ابهامها الى محاداه الكرى فيصير ظهر الاصطرلاب على يمين المجيبة اي يمين
يمين القاعد ثم نعمد الى الصفائح
فنخط على كل واحدة منها دائرة
بقدر واحدة جميعها تكاد تماس
بجيطها حرف الصفيحة وعملناها بقدر
الاصطرلاب ونسميها مدار الحمل
ونرسم بين الدائرة نقطتين يتقاطعين
عند المركز على زوايا قائمة مطابقتين في كل الحاسين وذلك لا يمكن الا بالمسطرتين المشناه
وهو ان يكون مسطرتان مستويتان متقاطعتان تماستان بسطحيهما سطوح احدها
على الاخرى بسطح عرضها وسمران مسماران اثنين في احد طرفيها فاذا جعلت الصفيحة
فيما بينهما ووضع حرفها على المركز او على خط ما يسعهم واحكم امساك الطرف
الاخر او شده كله او حسبك فاذا دارت الصفيحة من كل جانبيها بهذه الخفة
المشناه المكنها حيث يخطط دائرة على جهتها الاخرى مساوية لها في القدر ومطابقة
لها سميناها احد القطرين بعينه خط المشرق والمغرب ونصف القطر الاخر خط وسط
السماء ونصف الاخر وتد الارض ونرسم المدارات عليها اولا ولنذكر
ذلك بمثال حسبة البصر ونصورها بشرائها وكنا ادرنا دائرة بقدر الصفيحة
سميناها مدار الجدي فعليها يبنى سائر المدارات ولكن هذا المدار في الصفيحة
المفروضة دائرة ا ب ج د على مركز ه وفيها قطرا ا ه ج خط المشرق والمغرب
ونصف قطر د ه خط وسط السماء بالوضع ونصف قطره ب ه خط وتد الارض
ونريد ان نخط فيها مدار الحمل والسرطان فناخذ قوس د ح مساوية للميل

ونضع منه حطان مستقيمة في الكاسين منطبقين [illegible]

[illegible]

الكلي اعني غاية ميل فلك البروج عن معدل النهار ولنسبة مطالبين كيفية عمل ذلك
فقد ارشدنا فيما تقدم الى قسمة محيط دايرة ستمائة بأقسام الدواير واقدار اي قوس
منها معلومة النسبة الى كلها ونصل اه بخط مستقيم ولنقطعه على ح وتجعل
نقطة ا مركزا وندير ببعد اح دايرة حط كد وهي مدار الحمل والميزان
ثم نصل ه رنقطع مدار الحمل على نقطة
ط فيكون لما ذكرنا قوس طح هي مقدار
الميل الكلي في مدار الحمل ونصل كط
نقطع ه د على ل وتجعل ا مركزا
وببعد ال دايرة ل س م وهي مدار
السرطان وهذه المدارات الثلثة
هي المستعملة في صناعة الاصطرلاب
ويمكن ان نعمل فيه مدارات رؤوس البروج كلها ومدارات الدرج باسرها
بعد ان نعلم ان كل درجتين متساويتي الميل في جهة واحدة فان مداريهما
واحد ولنعد الصفيحة مثال الجدي فانه يحيطها والحمل فانه في الوسط
وخط المشرق والمغرب وخط وسط السماء ووتد الارض اذا كان
ميل البرج او الدرج شماليا فانا ناخذ من نقطة ح في جهة ح قوس ح ط
بقدر ميل تلك الدرجة او البرج ونصل ب ط ونقطع الخط الذي يقاطع
مدار الحمل مع خط المشرق والمغرب في جهة الخط ط ك نقطع ه د على م
ونجعل نقطة ا مركزا وندير ببعد ام دايرة فيكون مدار ذلك البرج
او الدرجة الشمالية الميل وان كان ميلهما جنوبيا عددنا مثله من نقطة
ح الى جهة ا ولتكن ح ى ى د وتجعلهما حتى يلتقيا مع خط وسط السماء ولتكن

نقطه اد المثاك وهو بعد ممر ان وجعد ق ل دابع فيكون مدار ذلك البرج
او الدرجه الجنوبيه الميل مثال ذلك انا اردنا ان نعمل مدار راس
العقرب فنظرنا في الجدول فوجدنا ميله عا ان يا من الجنوب فعملنا قوس ح د
بمقدار هذا الميل وعملنا ما ذكرنا فقطع لنا المدار على نقطة ل وهو مدار
العقرب واول الحوت وذلك لان ميلها متساو وبانهما في جهة واحدة اعني
الجنوب وايضا فانا اذا اردنا مثلا ان نعمل مدار النصف من الثور نظرنا
في الجدول لما يخصه من الميل فوجدناه يز كو فلان هذا الميل شمالي نعمل قوس
ح ط مثله ونعمل الاعمال المذكورة فيحصل لنا المدار على نقطة م وهو مدار الثور
والنصف من الاسد لان ميلهما سوا في جهة واحدة ونسبه الى الجهات نصف
الدواير والخطوط التى جرت بحيث الا لا تجير موضع ارسل ... كل ... ما
في الامثله واما التى في المقنطرات العالي ان نقف ما قوس لسقالا كه
الخضره ... ان فصلنا في ... المدارات
دون الخطوط والنقط ... ومحوسا ... نبينا
به الهاس الخطوط المستقيمه ونقط الحلقات
... الميل المحلول للمدارات

عمل الافق ومقنطرات الارتفاع

وبعد الفراغ من عمل المدارات يعينا ... مدار الحمل ... ولنرتها على
سقير ولنرق عليه ... لوحها من ... بحيث يكون كل واحد من سطحيها
على استقامة الاخر ولنمد طول اللوح مع امتداد خط وسط السما وخط
هذا الخط عليه ... فيه ان دواير الافاق ... المقنطرات ... الرا
... وسط السما وربما خرج المركز عن مدار الجدي ... الخطوط الرانه

جدول [illegible]

برج	المسئلة درج	دقايق	برج	مسئلة درج	دقايق	برج	مسئلة درج	دقايق
ا ب	كا	حلو	لا لب	ا	[illegible]	سا سب	كا	[illegible]
ج د	ا	مد	لج لد	[illegible]	[illegible]	سج سد	[illegible]	[illegible]
ه و	[illegible]	[illegible]	له لو	[illegible]	[illegible]	سه سو	[illegible]	[illegible]
ز ح	[illegible]	[illegible]	لز لح	[illegible]	[illegible]	سز سح	[illegible]	[illegible]
ط ي	[illegible]	[illegible]	لط م	[illegible]	[illegible]	سط ع	[illegible]	[illegible]
يا يب	[illegible]	[illegible]	ما مب	[illegible]	[illegible]	عا عب	[illegible]	[illegible]
يج يد	[illegible]	[illegible]	مج مد	[illegible]	[illegible]	عج عد	[illegible]	[illegible]
يه يو	[illegible]	[illegible]	مه مو	[illegible]	[illegible]	عه عو	[illegible]	[illegible]
يز يح	[illegible]	[illegible]	مز مح	[illegible]	[illegible]	عز عح	[illegible]	[illegible]
يط ك	[illegible]	[illegible]	مط ن	[illegible]	[illegible]	عط ف	[illegible]	[illegible]
كا كب	[illegible]	[illegible]	نا نب	[illegible]	[illegible]	فا فب	[illegible]	[illegible]
كج كد	[illegible]	[illegible]	نج ند	[illegible]	[illegible]	فج فد	[illegible]	[illegible]
كه كو	[illegible]	[illegible]	نه نو	[illegible]	[illegible]	فه فو	[illegible]	[illegible]
كز كح	[illegible]	[illegible]	نز نح	[illegible]	[illegible]	فز فح	[illegible]	[illegible]
كط ل	[illegible]	[illegible]	نط س	[illegible]	[illegible]	فط ص	[illegible]	[illegible]

عليه خارجة
عسد دنا
ان وضع من
موضعها
الصفيحة
وهو موضعه
ثم نسد على
الذي
الذي يعمل
تلك الصفيحة
ويسمى نقطة
ذات
التسطيح
وامدد موضع [illegible] دايرة [illegible] حد [illegible] العمود و
خط نصف [illegible] وتصل [illegible] واخرجه الى استقامته حتى [illegible]
السما او المسمد [illegible] على استقامته خارج الصفيحة واثبت [illegible]
[illegible] ثم نصف ما بين نقطتي [illegible] وتجعله مركزا [illegible]
في الصفيحة الرابع التي بها قوس [illegible] وهي [illegible] علامات [illegible]
[illegible] نقاطع مدار [illegible] خط المشرق والمغرب [illegible] الثالث
نقطة [illegible] ان تصيرها [illegible] العمل [illegible] الصحيح [illegible]
عنه ثم اذا اردنا المقنطرات [illegible] واحد [illegible]

الى ان يقسم الاسطرلاب ا د ليس حد دها ان اراد ماما في كل
واحد منها جزءا واحدا وان اراد نصفا جزئين وان اراده ثلثا ثلثه
وان اراده سدسا ستة وان اراد عشر عشرة والمستعمل من الاعداد
في ذلك هو ما يعد الستين والثلثمائة والستين جميعا وستة لا ينقسمها بالسوية مثل
ما قسمت لكن هذا يمتنع لكن الاسطرلاب والاسطرلاب الكامل من الاصطرلاب والاعمال
فنعمل في المثال كما قصدنا الاسطرلاب ان يكون سدسيا فنجعل قوس د ط ن
كل واحد منها ستة اجزاء و نخرج على نقطة ل من قطب الشمس خطا خطا
ذلك نقطة د منها ه ب على نصف ق ونخرج الى خط وسط السماء على س
اذا احب ونصف ما بين نقطتي س ق ونجعله مركزا وندير به قوسا
يكون المقنطرة السادسة وكذلك نعمل في كل جزء من نقطتين على العمل الاول
فتحصل المقنطرة الثانية عشرة وعلى مثل ذلك نجري الى ان نبلغ اخرها وهو مقنطرة
سمت الراس ونكتب عليها في الاسطرلاب حيث شئنا ومن خاصيته الاعمال انه
يكون في معدل النهار هو خط المشرق والمغرب المستقيم والمقنطرات بهاتين
شبه تلك التي ذكرنا وقد يمكن في خط الاستواء ان يكون الافق يحضر المقنطرات
تقطع دوائرها جميعها بانه الى ان يبلغ الموضع الذي عرضه ستا وثلثين
الميل الاعظم فحينئذ فيه الافق دائرة تامة
[illegible]
خط [illegible]
دوائر الافق [illegible]
والمقنطرات دوائر متوازية على [illegible]
[illegible] المدارات الى [illegible]

المقنطرات ودائرة العرض والتي فيها [illegible]

[illegible] دوائر الافق
[illegible] المقنطرات [illegible]

البدنة على الاصطرلاب في البقاع المعمورة من الربع الشمالي وجرى الرسم في الاغلب بان يعمل فيه ثلث صفائح ليكون عدد وجوهها ست وجه الام منبعة فتخط على كل واحد منها اقليما من الاقاليم السبعة وربما زيد فيه صفائح لعروض بلاد مشهورة وهذا الجدول يتضمن وسط الاقاليم السبعة وبعض مشاهير المدن التي تعرف عروضها ومنها ساعات نهار الاطول فان الرسم جرى باثباتها مع العروض الصفيحة وبها تعرف المطالع الساعات المستوية في عينها كما سنذكر بها بعد ان شاء الله تعالى

جدول عروض اوساط الاقاليم وبعض البلاد التي ...					
اسماء الاقاليم والبلاد	[illegible]	[illegible]	اسماء الاقاليم	[illegible]	[illegible]
وسط الاقليم الاول	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وسط الاقليم الثاني	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وسط الاقليم الثالث	[illegible]	[illegible]	سر من رأى	[illegible]	[illegible]
وسط الاقليم الرابع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	شيراز	[illegible]	[illegible]
وسط الاقليم السابع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قسطنطينية	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عمورية	[illegible]	[illegible]	طبرستان	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	جرجان	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	ساوه	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	عسقلان	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مكة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المدينة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مسقط	[illegible]	[illegible]	حران	[illegible]	[illegible]

عمل خطوط الساعات الزمانية

ثم نخط خطوط الساعات الزمانية التي تسمى المعوجة على الصفيحة بعد رسمها المدارات الثلثة والافق ونقسم كل واحد من البواقي تحت الافق من كل مدار من المدارات الثلث باثني عشر قسما متساوية ونطلب مركزا اذا ادرناه دائرة مرت على نهاية القسم الاول من كل مدار وكذا الثاني والثالث بطرقها بذلك خطوط الساعات الزمانية فنكتب بازائها العدد بالولاء

الطبيعي اذا نسبه بالقسم الذي بين الافق والجهة التي هي المغرب نصيب من دائرة
ثم على نقطة نلث حلقة اوضح الست ... مستقيم ما ذكره اوقليدس في المقالة الرابعة
من ... ب الاصول ونصواع تبعد تلك الخطوط ... من الحقيقة

عمل منطقة البروج

وهي العنكبوت وتسمى

الشبكة واذا قد فرغنا

من عمل [illegible] نبعود

الى عمل العنكبوت وما يحتاج

اليه من سائر الصناعة

وابين فيها الاقطار الاربعة

لها والمدارات الثلاث وتقسم ما بين

مدار السرطان في خط وتد الارض ومدار الجدي في خط وسط السما نصفين
ونجعل نقطة التنصيف مركزا وندير ببعد ذلك النصف دائرة وهي منطقة
البروج ومن علامات صحتها ان تماس بعبرها ما تحت مدار السرطان وحدها
تقعبر مدار الجدي ... على خط وسط السما ووتد الارض ويمار
من كلتا الجهتين ما على النقطة المشتركة لمدار الحمل وخط المشرق
والمغرب ثم نقسمها الى ... ونضع اول الجدي على النقطة التي هي تماس
منطقة البروج مدار الجدي على محاذاة النقطة الجنوب فلو الى النقطة
... المشرق وهي نقطة اول الحمل ونرتبها على التوالي الى ان نحصيها الى
ان الحتى تتم الى ان ... مقاصد نافعة التي ونما تسمه المنطقات
انتمام البروج والبروج الاخر الاثنا عشر التي نسميها عليها المنطقات

واحد

واحدًا واحدًا او اثنين اثنين او ثلثة ثلثة وكيف ما كان وهو ان نحول البروج
والاجزاء المعمولة لمطالع الفلك المستقيم في الدستور الى المنطقة بالعضادة
الحزنة وسقطها نقطًا فالتي بين في جهة المشرق هي التي نجعلها في الدستور والتي
في مقابلتها هي البروج والاجزاء التي يليها مثال ذلك ان نجعل
الدستور وسطح الصفحة ... وهي ا ب ج د على مركز ه وقد ... منطقة
البروج وهي ح ... وقد تكون ... على ان ... د نقطة الجنوب
ونذير العضادة على ... حتى ... جزؤها على اخر الجدي واول الدلو فيقطع ...
في جهة ... قوس ... ومن الجنب ... ط ... الجدي ودي
برج السرطان ثم نضعه على اخر الدلو واول الحوت فتقطع المنطقة على ...
ويكون طل برج الدلو ... برج الاسد ول ... برج الحوت ... برج السنبلة
وكذلك حتى يبلغ الجوزاء وقد انقسمت المنطقة كلها بالبروج ونعود نقسمه لاجزاء
... درجة او درجتين او ثلثة وكيف ما عمل الاسطرلاب ... اولا ... مطالع
الفلك المستقيم ونضع العضادة عليها فيقطع مثل تلك الدرج من برج الجدي
ومن برج السرطان وعلى ذلك المثال يجري حتى يتم العمل في النصف ويقسم معه
النصف الاخر ولو لم يكن البروج والاجزاء ... معمولة بالمطالع لكنا
نعمل المطالع لتلك الدرج من اول الحمل في الفلك المستقيم ونعيد مثلها من اول
الحمل وهو نقطة المشرق في درج السواء مقبلين الى الشمال ومدبرين
الى الجنوب ونعلم ... منتهاها ونعمل بها ما عملنا فيقسم المنطقة ... بين
العلامتين باربعة اقسام ونجعل تلك البروج ... نظايرها بها اما التي عملت
مقبلة اي ... برجها والتي عملت مدبرة فهي اي امثال الاولى ...
في برجها ان ... العمل ... معرفة مطالع الفلك المستقيم لبرج ... نقطة

فاذا انقسمت لنا منطقة البروج تبين لنا من اعمال العنكبوت الا استخراج
مواضع الكواكب الثابتة ونسلك اليه عنه طرقا ونحن نرشد الى ابينها
واصحها **عمل رؤس الكواكب الثابتة في العنكبوت** اما الاول فليس لنا
الا بعد معرفة ابعاد الكواكب الثابتة
عن معدل النهار ويسمى البعد الحقيقي
والجزء الذي تتوسط السماء معها من فلك
البروج درجة الممر فاذا ادركنا ذلك
لنا [illegible] منطقة البروج د ا ب ج ح ك م ومدار الحمل
ح د ك ل م على مركز ه فان كان بعد الكواكب شماليا عن معدل النهار اخذنا من نقطة
[illegible] الى الجنوب بقدر بعد ذلك الكوكب الثابت [illegible] المستقيم
[illegible] مستقيم يقطع خط وسط السماء على نقطة س وندير على مركز ه وبعد
ه س دائرة فيكون مدار ذلك الكوكب وندير المضادة على المنصف نضع
حرفها على درجة ممر الكوكب المقصود من منطقة البروج بحيث تقع مدار ذلك
الكوكب فهو نقطة مدار الكوكب المقصود فنعلم عليها علامة موضع وان كان
وان كان بعد الكوكب جنوبيا عن معدل النهار اخذنا [illegible] من نقطة ط الى جهة الشمال
كانه ط [illegible] ونخرج من [illegible] مستقيما [illegible] كز ونخرجه على الاستقامة حتى [illegible] ح ع
وما يقع [illegible] الكواكب الجنوبية بهذه النقطة خارج مدار الجدي وهو الذي
بعده [illegible] الكواكب [illegible] لا [illegible] في هذا العنكبوت فلنترك بعدد
ولا نعتني به [illegible] الشمال [illegible] فانك ان
مستعمل الكواكب الجنوبية ابعاد كلها [illegible] ثابتة [illegible]

مثل الميل كله او اكثر قليلًا وبيس يحتاج الى ما بعد ذلك من الكواكب الشمالية عن الجاد
من جميعها مقصورة على ما هو انور واعظم واشهر كالتى نعمل بعضها [illegible] -
وبعض ما فى العجم الثانى فانا اشاهدها منع القياسات والاعمال وهذ
جدول ينضم ما يحتاج اليه منها فى الطول والعرض بحسب ما وضع فى كتاب المجسطى
بعد ان زيد عليها حصة سنين من لدن ذلك التاريخ الى سنة الف وثلثمائة
وعشر للاسكندر وهو ثلث عشر درجة وثلث عشر دقيقة فان احتيج الى ان يعدل
الوقت اخر فليعلم انه يسير هناك كل سنة وستين سنة تقريبًا درجة واحدة

	اسما الكواكب ومواضعها من الصور	الطول برج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	جهة العرض	القدر
ا	مرجع الدب الاعظم [illegible]	٦	ا	ح	مو	ب	شمال	ب
ب	حنين النهر	٥	كح	كح	ى	ل	جنوب	ا
ج	[illegible] المسلسلة	[illegible]	ر	ح	مو	د	شمال	ب
د	كف الخضيب	٦	كا	ح	ا	م	شمال	ج
ه	الناطح	[illegible]	كح	ى	ل	٦	شمال	ج
و	راس الملث	[illegible]	كه	ى	مو	ل	شمال	ج
ز	راس الغول		ل	ح	ىح	ب	شمال	ب
ح	[illegible]	ا	ح	ح	ل	٦	شمال	ب
ط	[illegible] الثور وهو الدبران	ا	مه	ى	ه	ل	جنوب	ا
ى	اجل الكوز السرقى	ب	ح	ح	ه	ل	جنوب	ا
يا	منكب الكوز الايسر	ب	ر	ح	ر	ل	جنوب	ب
يب	[illegible] العبار [illegible]	ب	ح	ى	ك	ل	شمال	ا
يج	كف العبار [illegible]	ب	ح	ى	ه	٥	شمال	ب
يد	[illegible]	ب	ه	ح	مو	٥	شمال	ا
يه	[illegible]	ج	٦	كح	كه	٥	جنوب	ا
يو	الشعرى الشامية	ج	.	كح	لط	ل	جنوب	ا
يز	راس التوام المقدم [illegible]	ج	و	كح	ط	م	شمال	ب
يح	راس التوام الثانى	ج	٥	ى	و	[illegible]	شمال	ب
يط	الشعرى الشامية الغميصا	ج	ل	كح	ر	ل	جنوب	ا
ك	قلب الاسد وهو الملك	د	ل	ح	٦	ل	شمال	ا
كا	[illegible]	د	[illegible]	ح	ح	[illegible]	شمال	ب

فليزاد على هذا
التاريخ او ينقص عن
هذا التاريخ بحسب ذلك
وهذا هو الجدول

طريق اخر فى استخراج
روس الكواكب الثابتة
فى العنكبوت ويجلس
كما سبق فى استخراج
روس الكواكب الثابتة
فى العنكبوت [illegible]
بما ذكرنا [illegible] هو
[illegible]
العلم للحمل وسطعه الدرج
وعرض الكوكب المطلوب

شمالها البعد الخفي عن معدل النهار ودرجة ممره نقطة س وخرج [illegible]
ونفرض قوس ق مقدار بعده وقطر ح دائرة ونصل آ نقطعه كطح على نقطة ح
هي راس ذلك الكوكب الشمالي ثم [illegible] البعد الخفي ودرجة ممره نقطة
ق ونفصل [illegible] [illegible] شبه [illegible] يا بعده الخفي ونقطر ح دائرة ونصل [illegible]
مرجه عن المنطقة ينتهي على ق نقطة ق هي راس الكوكب المطلوب الجنوبي
[illegible] نقطة ق من مدار الجدي في الاسطرلاب الشمالي وعن الصفيحة

في الجنوبي لم يحتج اليه
[illegible]
مؤنة حساب [illegible]
الخفي عن معدل النهار
ودرجة ممره في [illegible]
الشمالي [illegible]
[illegible] الروح [illegible]
[illegible] الى [illegible]
ومنها [illegible]
[illegible] لا [illegible]
كالذي في [illegible]
والفرس [illegible]
الى معرفة [illegible] الطول
[illegible] الكوكب

[illegible]	اسما الكواكب ومواضعها من الصور	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	السماك الاعزل	و	ط	ح	ـ	ج	جنوب	ا
كج	السماك الرامح	٩	ب	ح	ه	ل	شمال	ا
كد	[illegible]	و	ما	ح	ما	ب	جنوب	ا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جنوب	
كه	[illegible]	ر	لو	ح	ند	ل	شمال	ب
كو	[illegible]	ر	له	ح	د	ج	جنوب	ب
كز	[illegible]	ر	ه	ح	لز	ج	شمال	ج
كح	رجل الراعي	[illegible]	[illegible]	ح	[illegible]	[illegible]	جنوب	د
كط	النسر الواقع	ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شمال	ا
ل	[illegible]	ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جنوب	د
لا	النسر الطائر	ه	لو	ح	[illegible]	[illegible]	شمال	ب
لب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شمال	ج
لج	ذنب [illegible]	د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شمال	د
لد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جنوب	ا
له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شمال	ب
لو	[illegible]	ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شمال	ب
لز	[illegible]	ا	[illegible]	[illegible]	ط	[illegible]	جنوب	ج
لح	[illegible]	ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شمال	ب

ودرجته فان كان [illegible] الاثنين من الاثنين منها [illegible] الحاصل [illegible]

[illegible] واحد بجمعها [illegible]

عن معدل النهار واما هو في الاعمال مقامه ولا يخفى على من تصور الهيئة
ان الميل والعرض فيما بين دايرتين مختلفتي الوضع الا ان يتطابقي الانقلابين
ويكون البعد المطلوب في كل نقطة من فلك البروج يكون داير واحدة من دواير
الميل وان الذي يحصل لا وليل يكون ابدا اعظم البعد من الحقيقة وفي ساير اعمالهم
في القياسات بالكوكب خلل ظاهر
فيجب ان يعتمد ما سطرناه ويحكي صنيع
الحاسب وجداوله التي سماها جداول
النجوم لكن الاحالة على شي ليس يكون
ضروري محال

معرفة ابعاد الكواكب عن معدل النهار

اذا اردنا ان نعرف بعد كوكب مفروض معلوم الوضع في الطول والعرض عن
معدل النهار اخذنا بعد درجة الكوكب عن اول الحمل اليه بدرج السواء
مطالع في الفلك المستقيم وادخلناها في جدول الميل واخذنا ما يحاذيها اي درجة
السواء وسميناها الطول وجعلنا ميلها وهو الميل الثاني لدرجة الكوكب
وننظر فان كان عرض الكوكب والميل في جهة واحدة جمعناهما وان كانا
في جهتين مختلفتين نقصنا الاقل من الاكثر فيحصل البعد الاول في جهة الاكثر ثم ضربنا
جيب البعد الاول في جيب تمام الميل الاعظم وقسمنا المجتمع على جيب تمام الميل
الثاني لدرجة الكوكب فما خرج جعلناه قوسا فيكون بعد الكوكب الحقيقي عن معدل النهار
في الجهة التي بها البعد الاول

معرفة الدرجات التي تتوسط السماء مع الكوكب ويسمى درجات الممر لها

وان اردنا ان نعرف درجة ممر الكوكب في فلك
نصف النهار ضربنا جيب تمام البعد الاول في الجيب كله وقسمنا المجتمع على جيب تمام بعد

الكوكب الخفي عن معدل النهار فاخرج جعلناه قوساً والقيناها من ستين فما بقي
فهو تعديل الممر فان كانت درجة الكوكب فيما بين اول السرطان الى
اول الجدي وكان بعده عن معدل النهار شماليا زدنا تعديل الممر على الطول وان كان
جنوبيا نقصناه منه وان كانت درجته فيما بين اول الجدي الى اول السرطان
وبعده من معدل النهار شماليا نقصناه تعديل الممر من الطول وان كان جنوبيا
زدناه عليه فما حصل من الطول بعد الزيادة والنقصان ادخلناه في مطالع
الفلك المستقيم واصبنا ما حيالها من درجة السوا فيكون ذلك درجة ممر الكوكب
وقد الحق البرهان على هذين العملين في كتابي الموسوم بمقاليد علم
الهيئة ولو كانت هذه الابعاد ودرجات الممر ثابتة على حال واحد او مختلفة
اختلافا منضبطاً لحسبناها لهذه الكواكب لوقت مفروض ولاخرجت كيفية تعديلها
لسائر الاوقات لكنها لا تثبت على حال ولا هي ايضاً منضبطة الاختلاف فلذلك
فليعن برصدها طالبها الى التوصل علمها وتحديد حسابها وان يستعمل ذلك
اباه واورد اخراجها على مثل ما كان اخرجه فيما تقدم فنسامون له ما يحصل له
المنفعة سهل الصنعة بعد ان نقدم عمل السموت وتخطيط الدوائر التي تحدها
في الاصطرلاب **عمل دوائر السموت** فاقول ان دوائر السموت
هي التي تسمى دوائر الارتفاع القاسمة للافق باقسام الدور وقسمة متساوية
المتلاقية على نقطتيه اللذين تسميان الراس والرجل فاذا اردنا خطوطها
في الصفائح اعددنا الصفيحة ولتكن ملزوقة على اللوح ومدار ابج ط ك م مدار
الحمل على مركز ه وخط المشرق والمغرب وخط وسط السماء وليكن الارض
وكسا م من الافق نقطة ك نقطة السمت ونقطة نظيرتها فيما يقابل قوس ط ن
اذا كان عرض البلد و... فنقطع خط وسط السماء على س فان نقطة س تكون سمت

الراس في الاصطرلاب مطلب على خط وتد الارض مركز دايرة اول السموت تمر
على نقط ك ص م فيكون كداير ك ص م ح فيكون آح عند الرجل ولكن مركزها
الموجود نقطة ع فنخرج على نقطة ع خطا موازيا لخط المشرق وعليه تقع مراكز
دواير السموت فيخرج في الجنب اخراجا بلا نهاية محدودة والعمل المشهور فيه
لاهل الصناعة انهم يقسمون ربعا من ارباع الدايرة التي هي اول السموت
ولكن الشمالي الربع الذي من آح الى جهة م وناخذ قوس ح ب ونعد ضعف الاجزا
التي نريد سمتها من لدن خط نصف النهار ونصل حيث تقع الخط الذي يقع
عليه المراكز على نقطة ق فيكون نقطة ق مركز الدايرة المطلوبة فندير عليها
دايرة تمر على نقطتي سمتي الراس والرجل اعني نقطتي ص ح ونخط منها ما فوق
الافق فقط مو ش فيكون ما طلبنا ومن الصناع من عمله ما تحت الافق فقط
من تلك الدايرة مو ش او له كل شعاع الربع الذي من نقطة آح الى جانب نقطة ك
فيتم بذلك في الاصطرلاب او غيره فانا نعملها حسبه فان كان الربع المقسوم
هو احد الربعين اللذين يليانهما من نقطة م واخذنا من لدن آح مثل ضعف
الاجزا التي نريد سمتها ووصلنا بين طرفها وبين نقطة ع وهو خلاف ما كنا عملنا
قبل فتقاطع الخط الواصل خط المركز على تلك النقطة بعينها

وجه اخر في عمل هذه الدواير

لابي محمد النسعى نعيد

من الصور ما يحتاج اليه ونتوسع

ونعمل نقطة س م كز ا وندير

عليه باي بعد شينا دايرة

كدايرة ا ح ك د ونخرج من نقطة

انوس آب نقدر الآخر المطلوبه بعد سمتها عن خط نصف النهار ونخرج سبب
على استقامته فليقاطع خط المراكز على تلك النقطه بعينها ونسميها نقطه ق ونعمل
على هذا ما عملناه قبل لما انتهينا الى نقطه ق هناك صورة [illegible] الاعرب
وجه في عملها لابي محمود حامد بن الخضر الخجندي [illegible] من الصورة
الاولى ما لا بد منه لئلا تشوش الصورة بكثرة الخطوط ثم ناصل القوس ا آ
في مبدا الحمل فتكون بعد السمت المطلوب من خط نصف النهار ونصل صبا على
الافق على خط مراكز السموت ونركز دايرة تمر على نقطة ت ونقطتي سمت
الراس وسمت الرجل فتكون ما طلبنا وان اردنا ان نوقع هذا العمل
الاخير على شيء من الاعمال كان القسمة فيه واقعة على دايرة منطومة
المركز في قطب الاسطرلاب وتحتاج الى قسمتها لاعمال اخرى وبعد ذلك
نمحو الدواير والخطوط الزايده واذا حصلت هذه الدواير في الصفيحة متقاطعة
على سمت الراس ومنقطعة عند الافق ومدار الجدي كسمنا فيها سهام العداد
والابتدا من لدن دايرة اول السموت
الى ان تنتهي الى خط وتد الارض من كل
نصفين فيصير ذلك كل الى خط وتد
السما وهذا اتم عمل السموت فاذا اردنا
...دها عمل رؤوس الكواكب
الثابتة في العنكبوت باستعمال دواير
السموت فلنعمل الصفيحة المهياة
للعنكبوت ونخط فيها منطقة البروج ونقشها
على اللوح ونكتب منطقة البروج اولا

فيكون الموضع الذى عرضه مسا وبا لتمام الميل الاعظم اعنى سمت راس لان فلك
البروج منطبق على ذلك الافق عند طلوع الاعتدال الربيعى وبعد ان نميز
احدهما عن الاخر ونعمل لهذا الافق مقنطرات ارتفاعه وهى التى قد منا
ذكرها ومقنطرات انحطاطه وهى الموازية للافق الواقعة تحته وعملها
على مثال عمل مقنطرات الارتفاع اذا خولف العمل وهو انا كنا نعمل مقنطرات
الارتفاع من منتهى عرض البلد فى الجهتين وهما طرفا قطر الافق لجهة سمت الراس
وفى عمل مقنطرات الانحطاط يجب ان ناخذ اعدادها من لدن طرفى قطر الافق
الى خلاف تلك الجهة وهى التى فيها سمت الارجل وسنمثل لها مثالا فيما بعد
ونخط بعددها الى ما امتدت اليه من الصفيحة فاما دوائر سموته فيقوم مقام
الدوائر التى تحد البروج وهى دوائر الطول واما مقنطرات ارتفاعه فيقوم
مقام مدارات العروض الموازية لفلك البروج فى النصف الشمالى منه
ان كان الاصطرلاب شماليا او فى النصف الجنوبى ان كان جنوبيا واما
مقنطرات انحطاطه فيقوم مقام مدارات العروض الموازية لفلك البروج
فى النصف الجنوبى منه ان كان الاصطرلاب شماليا او فى النصف الشمالى ان كان
جنوبيا ثم نقصد كوكبا فنلتمس موضعه فى الطول من فلك البروج مصححا للوقت
فنعلم من فلك البروج عليه فيها ونعد على الدائرة المنبعثة من تلك العلامة من دوائر
السموت مقدار عرضه فى جهته من دوائر المقنطرات ان كان الى الشمال ففى دوائر
ارتفاعه وان كان الى الجنوب ففى دوائر انحطاطه بحيث بلغ فهناك
راس الكوكب المقصود مثال ذلك ان منطقة البروج فى الصفيحة دائرة
ح ك ر ق د فاذا اتوهمنا ما انها كانت نقطة ق تحت الرؤوس وكان العرض ونعمل
فيها دوائر السموت فى المقنطرات للارتفاعات والانحطاطات ونقصد فى المثال

في الصفيحة دوائر السموت
ولا نقطعها عند الافق
بل صح

بعمل كوكب بعده من اول الحمل ماية درجة وعرضه في الشمال ست درجات فنعد
من نقطة راس الحمل وهي ك ماية درجة ينتهي الى ح ودايرة السموت المارة
على ح هي الدايرة التي منها ح ر ونعد من مقنطرات الارتفاع من لدن نقطة ح ست
مقنطرات على هذه الدايرة فكانما انتهينا الى نقطة د وموضع راس ذلك الكوكب
ومثل مثال الجنوب ونفرض كوكبا في سبع درجات من السرطان وعرضه في الجنوب
عشر درجات فنقصد الدرجة السابعة من السرطان ولتكن من النقط نقطة ى
ودايرة السمت المارة عليها هي التي منها ا ح ص ونعد من مقنطرات الارتفاع
من لدن نقطة ح ست مقنطرات على هذه الدايرة فكانما انتهينا الى نقطة د موضع
راس ذلك الكوكب ومثل مثال الجنوب ونفرض كوكبا في سبع درجات من السرطان
وعرضه في الجنوب عشر درجات فنقصد الدرجة السابعة من السرطان ولتكن
من النقط نقطة ى ودايرة السمت المارة عليها هي التي منها ا و ص وهي ممتدة
محدثة في الصفيحة تحت الافق فلان عرض الكوكب
جنوبي نعد عليها من نقطة ى في مقنطرات الانحطاط
عشر درجات وهي مقدار عرضه فكانما انتهى
لما نقطة س فنقطة س موضع راس ذلك الكوكب
ولذلك نعمل في جميع ما نحتاج اليه من الكواكب
حتى يحصل لنا نقط رؤوسها ○

تخطيط مقنطرات الانحطاط ونحتاج في تعريف كيفية عمل مقنطرات الانحطاط
الى مثال وان كنت اشرت في ذلك الى ما فيه كفاية لكني استحسن ان نتعدد
وتوقف الواقف عليه فلنعد في الصفيحة مدار الحمل وهو ط ك م على مركز ه
ومنطقة البروج وهي ك د ح ونصل ك ا ح كرب فيكون كل واحد من قوس ك

دآ مت عرض الموضع الذي افقه كرّ نح وهو في هذا المثال مثل تمام الميل الاعظم
فنجعل نصفها للمقنطر والعاشر من الانحطاط ونأخذ كل واحد من قوى اح كد
عشر درجات الى خلاف الجهة
التي كنا نعمل فيها الارتفاعات
ونصل ح س خ كه د ونجعل
منتصفها من خطي ع س وحوت
مركزًا وندير عليه في الصفيحة
ما يقع فيها من تلك الدائرة فيكون
مقنطرة انحطاط عشر درج وكذلك
نعمل جميع الانحطاطات حتى يحصل مقنطراتها على هذا السبيل تصحيح الاصطرلاب
القديمة وتقويمها لوقت مفروض ثم اني استحسن بل لا استجيز غيره ان نعمل
في كل اصطرلاب صفيحة للعرض السادس لتمام الميل الاعظم معمولًا فيها دوائر
المقنطرات للارتفاعات والانحطاطات ودوائر السموت فيها تمده اى ما امتدت
فان بها المنفعة في اسباب منها اذا اردنا ان نمتحن الاصطرلاب لنعرف صحته
من سقمه واحتجنا الى معرفة مواضع الكواكب هل هي مقومة ام لا لم نقف
على درجاتها الا ان نضع العنكبوت على هذا العرض وضعًا يكون راس الجدي فيه
على خط وسط السماء وينطبق المنطقة على الافق فحينئذ يتبين لنا موضعها وعروضها
ونتوصل بها معرفة صحته واعوجاجه ويمكننا ان نعرف لاى زمان عمل فيها
يمكن الصانع الحاذق ان يسيرها الى دونه بان يطرق رووسها مطرقة لطيفة
طرقًا لينًا حتى يمتد ويحسبه قليلًا حتى يوافق راسه المعطف حقيقة موضعه في ذلك
الزمان ومنافع كثيرة لا تخفى على من له ادنى بصر بهذا النوع من العلم

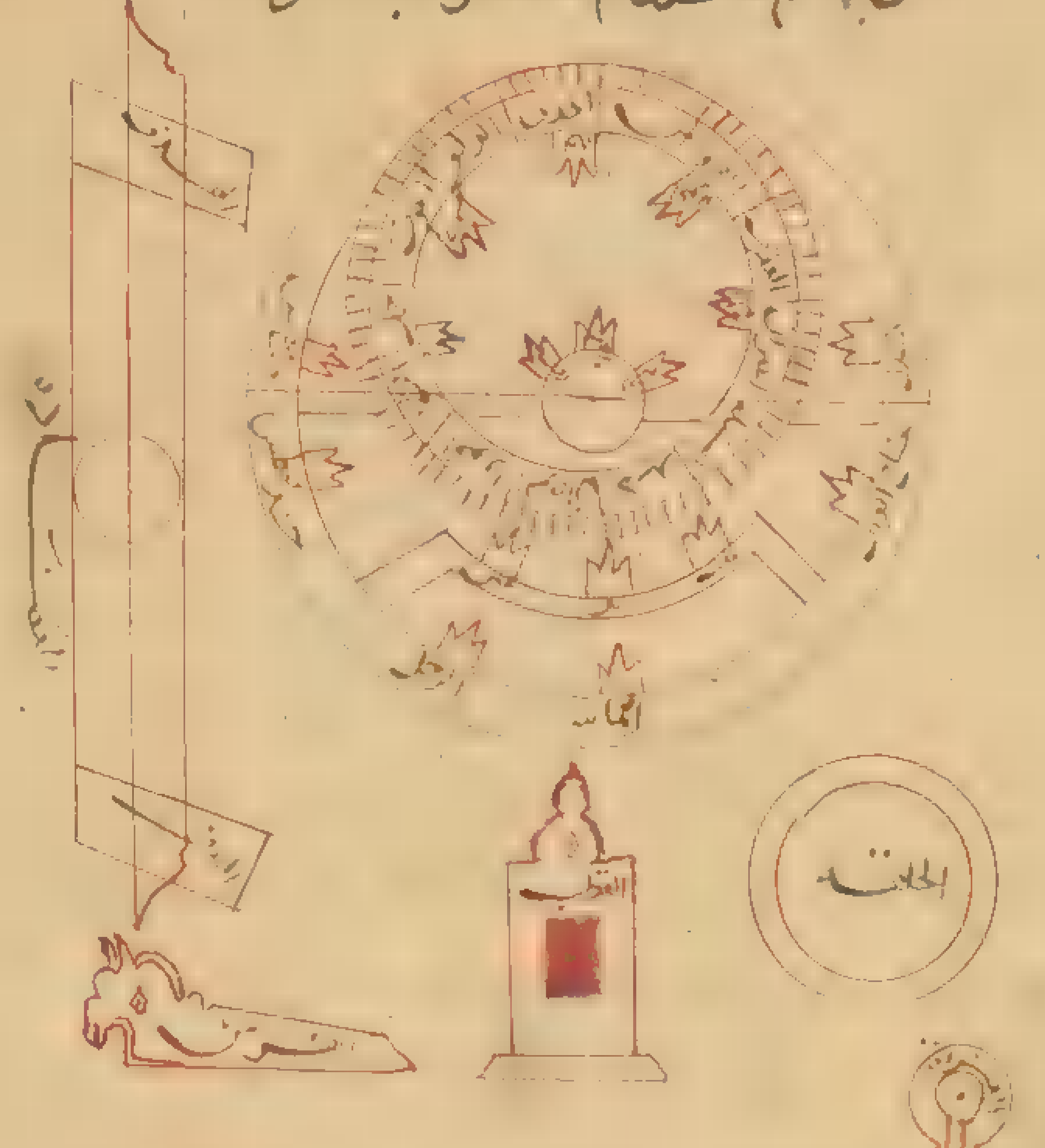
خرق العنكبوت وتشبيكها تسمى خرق صفيحة العنكبوت وتخريمه وذلك
لانا نحتاج الى ان تكون لنا خطوط الصفيحة ظاهرة والاعمال المستخرجة على
العنكبوت مع ذلك بارزة وهذا ما لا يمكن مع زوال الاشتغال عن الجوهر
المعمول منه الاصطرلاب فلاجله نحتاج بان نخرق العنكبوت ونبقي فيه ما نحتاج
اليه ونطرح ما لا يعنينا ولكنا لو فعلنا ذلك من غير احتياط وتقدم في التفكر
والاحكام والتثبيت والتدبير لانحلت المنطقة وتلك الرؤوس عن رباطها وخرجت
عن نظامها فيجب ان نقدم الاحتراس عن ذلك ونظرنا فاذا انا نحتاج الى ان يكون
الدور على قطب الصفائح فنتخذ له لذلك حواليه فلسًا وندير على مركز المنطقة دائرة
اصغر من المنطقة شبيها بالشكل في خطوط آخر البروج وكتبه اسمائها بها بين
دائرتين ونصل ذلك بالفلس بمسطرة تمر كما بينه وبين رأس الحمل والميزان
يكون حرفها الذي يلي الجدي مطابقًا لخط المشرق والمغرب ويمتد على
استقامته خارج المنطقة الى لدن حرف الصفيحة ونسميه عمودًا ونصل الفلس
بالمنطقة عند رأس السرطان بقطعة لطيفة غير ممتدة خارج المنطقة وكذلك
نترك على حرف الصفيحة طوقًا موازيًا لمدار الجدي يتصل به العمود من الجهتين ويقطع
استقامته هذا الطوق بالقرب من موازاة النصف من العقرب والنصف من الدلو
وينعطف الى داخل فيتصل بالمنطقة ونترك طوقًا آخر موازيًا لهذا الطوق
الاول وداخلًا فيه فيقطع بالقرب من محاذاة آخر الحمل واول السنبلة وينعطف
عند انقطاعه الى الخارج فيتصل بالطوق الاول وهذه المنطقة والعمود والفلس
والاطواق مقادير عرضها عند الصناع مقدرة باجزاء الحنق على حسب ما يستحسنه
وكل امرئ يستحسن غير ما يستحسنه صاحبه وفي بعض الاوقات دون بعض لاختلاف
البواعث والدواعي لا احكيها والعيان يغني عن تبيين ذلك وتحصيله.

مقطعة

لتشاكل

استنباطاً لا تقليداً على حسب الاعجاب والميل ولكن على كل حال يجب ان يكون
منطقة البروج اعرض من الاطواق ليعرف البصر بينها وبين تلك ولان الحاجة
الى الكتبة على المنطقة بكثبتها اشد منها الى الاطواق ويجب ان يكون العمود الطف
جميعها وكذلك الموضع الذى يتصل الاول بالمنطقة من العطافة اليها لانا لو وصلنا
سبيلاً الى ان يكون دون المنطقة كله ظاهر الاسهر حرفها منا تى لمن احتجنا
اليه واذا لم يجب ان يحفر فى موقتين ما يتصل بها وبالمنطقة ليكون ما يتصيره اميل
واذا فرنا بما ذكرناه علقنا رؤس الكواكب اما الشمالية فسائط المنطقة ولا يخرج
عن ذلك بحسا عن ظاهرة وبحرف الفلس حرفى العمود واما الجنوبية
فبالطوقين والذى يقع على اواسط هذه القطع منزلة المتروكة فليثقب فيه
ثقبة صغيرة مكان الراس على ان الاطواق والاعمدة نبس وصهاصد وربما
فلا يمكن لاجله ان الصانع وحصها بل العامل المجيز فى تحريكها او تحقيقها وارتفاع
ما يحتاج اليه على احسن شكل واشد صورة لشابها حتى انه ربما عمل الفسران
لها بين راسها المجلود بين هما مسمار اما وبد الحوزنا هو لشابه بدا مقبوضة
الاصابع وكذلك سابر الكواكب ثم تحرق الصفيحة وتلقى منها ما يتصل بما ذكرناه
حتى يتشكل ويكتب على كل كوكب اسمه على القطعة التى بها تعلق او معلقة
ويدير حرف المنطقة الخارج مسبقاً محرفاً من وطباً لخط عليه لحن البروج
ونركب على راس احدى شطبه ثابتة دهن الملك ونعمل على اى موضع استحسنا
من المواضع المعطلة من الاطواق محراكاً لمسكل بابك وبل اربه العنكبوت
ويكون ثابتاً تمكن الاصابع من ضبطه ثم تعمل الظهر عضادة اما محرقة واما
واما تامة بلبنتين مثقوبتين فى اوساطها ونطقتا وفرسا وحلقة وعروة
وقصع كل واحد فى موضعه ومدهم لنا الاصطرلاب الشمالى بالاعمال التى لابد منها

وسأبين بعد ذلك الاصطرلاب الحقوي من الزيادات ليحق الاصطرلاب
ويكون ما ستنتم اليه اعماله وبعد صورة العنكبوت الشمالي وسائر الالات
التي بها تتم هندام الاصطرلاب



عمل الاصطرلاب الحقوي واما الاصطرلاب الحقوي فعمله
على خلاف ما ذكرته لاجل تغير قطب تسطيحه فانه يصير من جهة الجنوب وهو نقطة م
في مدار الحمل اعني النقطة المقابلة بالتقاطر للتي كانت في الشمال قطب التسطيح
ثم يختلف اوضاعه كلها اما المدارات فلانها تتبادل سوى مدار الحمل والميزان
فيصير مدار الجدي الذي ميله الى الشمال مدار الجدي الذي ميله الى الجنوب بمقدار

واحدا اعني ان يصير مدار السرطان هو مدار الجدي ومدار الجدي هو مدار السرطان
وكذا كل مدار الثور والسنبله ان كان يصير مدار العقرب والحوت
واما الافاق فان عرض البلد في عملها يوجد من مطالع راس الحمل في مدار
كما اخذ في الشمال وكذا كل المقنطرات توجد من طرف قطر الافق الى فوق كالعمل
في الشمالي لا يتغير فيه الا القطب المسطح الذي منه تخرج الخطوط الى تلك النهايات
في مدار الحمل فانه عمل الجنوبي في برب للحمل ومن خاصتها ان الافق والمقنطرات
التي عددها اقل من عرض البلد تقع مراكزها في جهة خط وتد الارض والتي
تساويه تكون خطا مستقيما موازيا لخط المشرق والمغرب ثم تنقلب الاسم
فيصير مراكز ما عدا ذلك في جهة خط وتد الارض والتي تساويه تكون
خطا مستقيما موازيا لخط المشرق والمغرب ثم تنقلب الامر فيصير مراكز ما عدا
ذلك في جهة خط وسط السماء فاما العروض التي هي اقل من كل الميل فان سمت
الراس في صفائحها تقع بين مدار السرطان والحمل اما التي تزيد عروضها عليه
فانه تقع فيها خارجا من الصفيحة فاذا اردنا عمل السموت استخرجنا سمت
الراس على اللوح ان كان وقوعه خارجا وعملنا في ذلك كما عملنا في الاسطرلاب
الشمالي حتى يتم لنا صفائح الاسطرلاب الجنوبي على هذه عمل منطقة البروج
البروج بمقدار ما ذكرنا المذكور
عمل منطقة البروج واما منطقة البروج
فتعمل بمقدارها المذكور ووضعها
وقسمتها التي تقدم الكلام عنها غير
ان اسامي البروج فيها على ضد ما هي
كل برج اسم نظيره ولاجل ذلك وان يكتب

الصفيحة على مقدارها فان مداراتها تختلف على التبادل الا مدار الحمل فانه
مشترك للاصطرلاب الشمالي والجنوبي لا يتغير اصلا واما عمل رؤوس الكواكب
الثابتة فنسلك فيها نوعي الطريقين المتقدمين على نحو ما اوردنا اليه ارسدنا ونثبت
فيها الكواكب المخصوصة بالاصطرلاب الجنوبي وهي التي لا يمكن عملها في الشمالي ونلحق
بها في الشمالية ما امكن وقوعه داخل مدار السرطان وخارجه في الصفيحة المركونة
في الصفائح عند حواشيها بعد ان نعدل الوقت كما تقدم ذكره وقد شرح
من اثباتها في الجدول المشتمل على الكواكب فيما تقدم ولنبين للصفيحة التي ذكرها
خارج مدار السرطان فقد مفروض انما يجري العامل فيها على حسب حسابه
لها وكذلك يجب ان نترك في صفيحة العنكبوت الطوق الاول تاما مستديرا
مباينا للمنطقة لا يتصل بها الا على العمود في جهتي المشرق والمغرب فقط
وفي ثلثة مواضع اخر كيف ما حسنت ونعطف فيها الطوق الى داخل المقوس
مقعر شبه نصف دايرة ونتوخى ان تكون على مركزها راس كوكب ثابت
وتوصل الطوق من جهة ابتدا استدارته او كيف ما كان احسن فاذا فعلنا ذلك
فقد انهينا الاصطرلاب الجنوبي
مع حصول الشمالي فيه على الهيئة
التي استعملها جمهور القدما
وهذه صورة العنكبوت الجنوبي
وقد كنا وعدنا ان نذكر بعد
ما الحق به من الزيادات فاقول
في ذلك على حسب ما لمعه علمي به وبالله
التوفيق والاعانة عمل الساعات المستوية ان بعض الناس قد خطوا الاصطرلاب

خطوط الساعات المستوية اما بدل المعوجة واما معها ومن جميعها في صفيحة
واحدة فاما فوق الارض واما تحتها وذلك لا الخالين الحيز ان المنزج
المعوجة ان كان تحتها او بالمنقطرات ان كان فوقها فكانوا الخطوط على مواضع
يسقطون عليها نقطاً متوالية غير متماسة وعملها المثال ان نفرض الصفيحة مدار
الجدي وهو الحد ومدار الحمل وهو كطم ومدار السرطان وهو ب ح ع
والافق وهو كس ح وقد كانت هنا مقنطرات بينا منها قسمة ما نريد من الى وابر
اجزاء الدور وخاصة التي تكون مدارة على تلك الصفيحة فلنبتدئ من نقطة ق ه ح
ونقسم كل مدار كل خمس عشر درجة ساعة ونثبت على نهاية الساعة
الاولى من كل مدار دائرة نبتدئ من مدار السرطان ونمضي الى مدار الجدي
فيكون هي التي تحد الساعة الاولى المستوية وفي المثال هي قوس ح ح س ع
وكذلك نفعل حتى يبلغ في مدار
السرطان الى الافق من جهة
المشرق فحسب تحرك في العمل
على تلك الطريقة والنظم بعينه
ولكنا لا نوثر من دوائر الساعات
الا ما يقع منها في ذلك الموضع
بين الافق وبين مدار الجدي
كما هو في الصورة **عمل اخر سهل لتخطيط الساعات المستوية** فان يستقل
استعمال العدد وتسمية المدارات فلندر على مركز الصفيحة ونعد ما بينه وبين مركز
الافق دائرة تامة وسواء وقعت في الصفيحة او خارجها ثم نقسم محيطها باربعة
وعشرين قسما متساوية مبتدئة من خط وسط السماء ومنهية اليه ثم لنفتح البركار

بعد نصف قطر الافق وابدا رسمنا الفتح على كل واحدة من القسمة ما بين
مدارى المعلمين وابتدا من النقطة التى فى خط وسط السما من جهة المغرب
ثم يأتى ثلوثها فى هذه الناحية فيحصل لنا بهذا العمل خطوط الساعات المستوية
ونبين عندها منها ونكتب عليها اعدادها مبتديه من المغرب والامر فى جميعها مع
المعوجة وافرادها موكول الى استحسان العامل لا هو فى ضرورى وبحسب
هذا اذا جعل مبادى الايام ولياليها من لدن طلوع الشمس فاما اذا جعل نصف النهار
او الليل فقد يجب ان يكون خطوطا مستقيمة تقسم كل واحدة من الزوايا الاربع
القايمات المتولدات عند المركز من تقاطع خط المشرق والمغرب وخط
نصف النهار ثلث زوايا متساوية وبه ذلك هذا الامر لا يحمل عليه اذ مبدا
الساعات عند عادتها واستعمالها ماخوذ من طلوع الشمس او غروبها لظهور
ذلك العيان العامى من غير استدلال دون خط الزوال وكذلك ان جعل
المبدا من الغروب فان الواجب ان يبدى القسمة فى العمل الذى عملناه
نقط تقاطع الافق مع المدارات الثلث من جهة المشرق بل اما عملناه تقاطع
من جهة المغرب ولكنه غير معول عليه لاجل ان المستعملين لذلك يجعلون مبدا
اليوم بليلته من لدن الغروب فانهم يعدون فى عد ساعات النهار من الطلوع
عمل صفيحة التسطير ومن الزيادات فى الاصطرلاب الصفيحة المعروفة
بمطرح الشعاع وانا اسميها صفيحة التسطير لوقوع ذلك بها خفية مع فساد الاصول
المبنية على المطالع فى مطرح الشعاع كما مر غير واحد من كتبى وهذه الصفيحة
لسطح الدواير العظام المارة على كل واحد من اجزا معدل النهار وعلى تقاطع
فلك نصف النهار والافق وكلها يكون اما فى عروض بين خط الاستوا وبين
ذلك الموضع دون ما عليه وعمل هذه الصفيحة فى المثال ان نفرض مدار الجدى

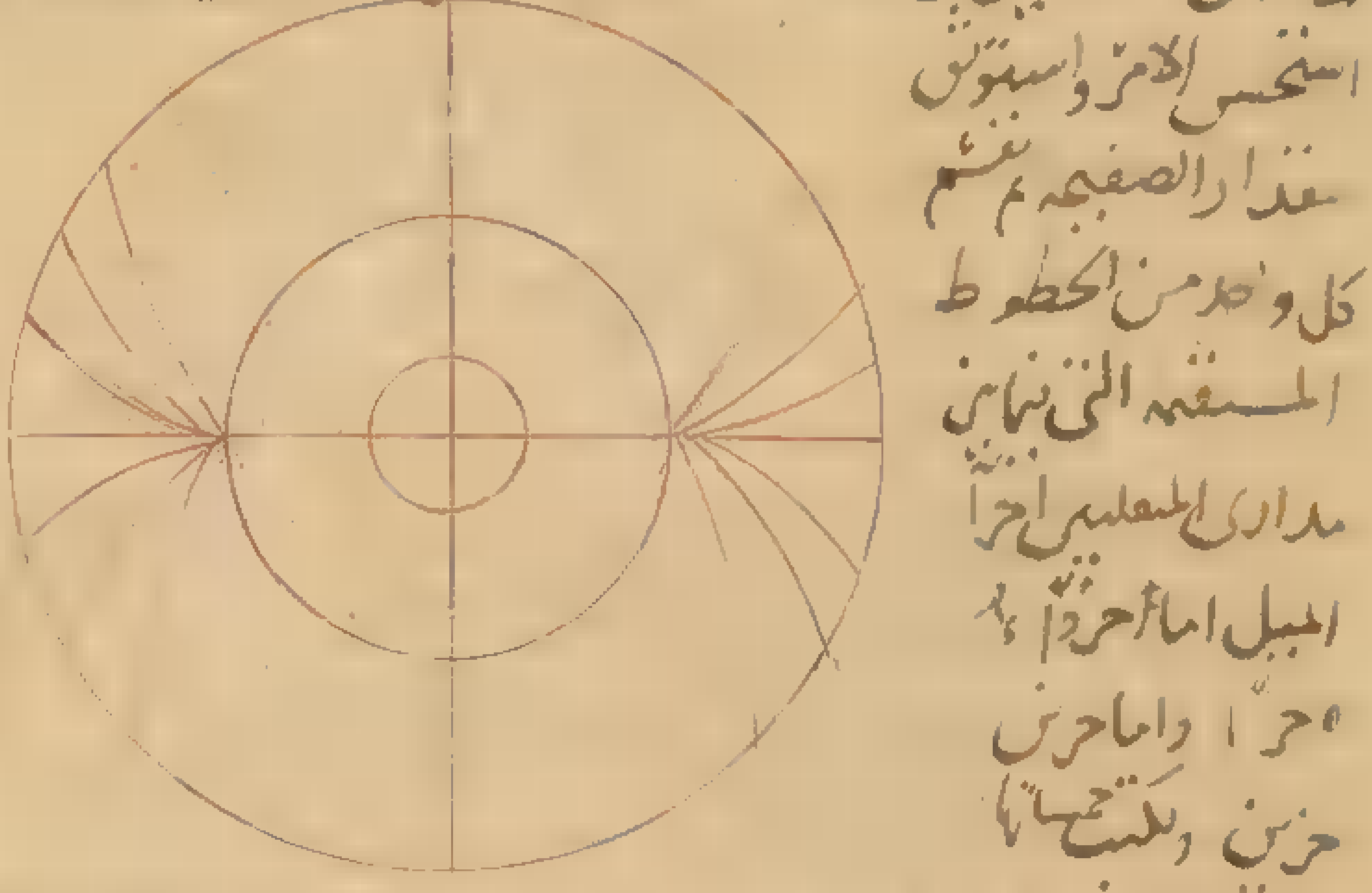
دايرة اكد ومدار الحمل طكه واو الافق كه حم ونوس كه بقدر عرض البلد ونخرج
من قطب التسطيح خط كه ونصف ما بين نقطتي ع د على س ونخرج على س ص ك
وهو مدار الافق خطا موازيا لخط المشرق والمغرب فاذا توهمنا ان نقطة
ص هي سمت راس ساكن ونقطة ق سمت رجل وافق كه ص د دايرة اول
السموت والخط الموازي لخط المشرق والمغرب المار على نقطة س هو الذي
يقع عليه المراكز وقسمنا الصفيحة بدواير تقسم مدار الحمل باجزاء الدور قسمة متساوية
وانما نرسم دواير تلك السموت ما دام داخل مدار الجدي كانت من المطلوبة ولكن
عمل هذه الدواير تخالف عمل دواير السموت من جهة انا نطلب مراكزها على خط المراكز
بدواير مماثلة لكل واحد من نقطتي ص ق وعلى جزء من اجزاء مدار الحمل وان كان
ذلك غير ضروري فان المحتاج اليه هو اخراج ما بين الافق وبلك نصف
النهار من الدواير المارة على نقطتي تقاطعهما من القوة الى الفعل ان كان ذلك
يمكن فيها بالكلية فانها غير متناهية على حسب قبول المقادير التجزي ولانهاية
على تكثر خروجه الى الفعل باسرها
فمهما كانت اكثر بعضها من بعض اقرب كان
ذلك العمل بها اصح واسهل ويجب ان نخط
على نقطة تقاطع الافق وخط وتد الارض
دايرة صغيرة يتبع ان يكون في داخلها
كعبة عرض الموضع الذي عملنا الصفيحة على افقه فاذا فرغنا من ذلك محونا
الخطوط الفاصلة عن العمل كالعادة فيما سلف وفي المخطوطة ما كثرة متمايزة من السواد
مثل مدار الحمل والجدي وخط نصف النهار والمشرق والمغرب والافق
والدواير التي عملناها في هذه الصورة

وهي مستغنيه عن كثرة الاعداد فيها ولا تحتاج الى الارشاد الى عملها في الاصطرلاب
الجنوبي لان عمله واحد وذلك ان مدار الحمل فيه موضع مقسوم والامر فيه
محصل واذا كانت هذه حاصله فالعمل واحد والعده بالقدر ولذلك جميع
الاعمال التي ياتي تسكل في امثلتها التسطيح الشمالي من اجل ان من لحظ ما قدمنا
من عمل نوعي الاصطرلاب الشمالي والجنوبي تمكن من الاعتبار وسائر الاعمال والاقدار
من شماليها على جنوبيها **عمل الافاقيه** وبعض الناس يحتاج الى عمل صفيحة
لكل عرض حتى يحقق العمل فيها وعروض المعمورة كثيره لا يمكن ان يعمل لكل واحد منها
وجه صفيحه وذلك لان الامر حسبما يخرج من الغرض الذي يصون الاصطرلاب ٣٢
سمه الخفيفه المحمل حاكيه في حركتها اشكال الفلك منتحيه الطالع في اول هيئة
من غير عنا كثير ولا تعب في الحساب لعمال بعض الحذق والطف الاستنباط
وجود الفرجه فيها صفيحه سماها الافاقيه عمل افاق المعمورة كلها واستخراج
العمل بها وهو وان كان اقترح عمله بالتقريب في استخراج الدائر من الفلك بحسب
التي على ظهر الاصطرلاب واما حساب محقق طال له العمل فبعد كل مام يوجد
منه بد وعمل هذه الصفيحه اولا ان المحتاج اليه من الافاق هو من لدن خط
الاستواء الى عرض سته وستين جزءا بالتقريب بل الحاجه في التحصيل من مبتدا
العماره في الجنوب عنا وهو وسط الاقليم الاول الى نهايه العمران ايضا
في الشمال وهو آخر الاقليم السابع واذا عملنا بالاول من القولين فنحتاج الى سته
وستين عرضا تحصن كل وجه من الصفيحه بثلثه وثلثين عرضا فنعرض الصفيحة
عدادا بها الثلثة وخطها المربعين فيها ونصف الى اطرافها دائره الارباعه الواحها
على استقامات الخطين المربعين كما كنا اصفنا في الاصطرلاب الشمالي على استقامة
خط وتد الارض فاذا فعلنا ذلك فرضنا فنقطة من نقطة تقاطع المحيط ومدار الحمل

نصف النهار وتد الجنوبي على استقامته واستقامة خط

وبها

وليكن الذي من الثلثة في الشمال اول الآفاق وهو خط الاستواء فيكون خط المشرق والمغرب ثم تحتسب تحت وسط السماء خط الاستواء وخط فيه الافق لعرض جزء واحد وبدار كل ربع تعمل فيه افق بزيادة جزء جزء في العرض تنصيف الآفاق المسعة من نقطة واحدة من نقاطع مدار الحمل مع الخطوط المستقيمة الخارجة من المركز في كل ربع متفاصلة باربعة اربعة وتكتفي منها بما هي مدارى المنقلبين وكذلك تعمل بالوجه الثاني من الصفيحة وتستوفي الآفاق الى عرض ستة وستين جزءًا وتكتب اعدادها داخل مدار الحمل او خارجه كيف استحسن الامر واستوثق



بعد ان الصفيحة ثم تقسم كل واحد من الخطوط المستقيمة التي بين مدارى المنقلبين اجزاء الميل اما جزء جزء او جزئين جزئين وتكتب حسابها او عشراتها عندما مبتدئة من مدار الحمل الى داخل والى الخارج فتسميها ان رسمت في الصفيحة مدارات البروج الشمالية والجنوبية على موضع فتقسم الشمالية بالميل الشمالي وهو الواقع داخل مدار الحمل وتقسم الجنوبية بالميل الجنوبي وهو الواقع خارج مدار الحمل وتوصل كل منها الا عند خط الميل المطلوب مخمسة فانه لا تخلو اليها الا لذلك فتصير الصفيحة بخطوطها على هيئة الصورة ومن الصناع من يتم

كل واحد من عدد الآفاق ومنهم من تركها من جهة والحد منقطعة عند مدار السرطان كما تركناها ومنهم من تقطعها عند خط نصف النهار او المشرق المار بالمركز وذلك اصوب من قطعها عند مدار السرطان ومنهم من تمم الصفيحة الى انبساط ارباعها مستقلا بضعف ما استقل به في حال التربيع في الآفاق

تخطيط الافق المطالع للبروج على خلاف نضدها

وجرى الرسم بان تخط في احدى وجهي هذه الصفيحة افق لعرض اى وسبعين جزءا وليس بعدها اكثر من معاينة امكان طلوع البروج وغروبها منكوسة على خلاف نضدها ولحركة الكل من المشرق الى المغرب وللسائل ان كيف خصوا هذا العرض بالتخطيط دون سائر الآفاق المجاوزة عن وضعها التام الميل الاعظم فان هذه الخاصية موجودة في كلها واستشعر ذلك فهو ان في اشهرها كان المعرفة كيفية اختلاف المطالع تقضى متساوية فيها اقنع ولأبي جعفر الحسن الخازن في هذا المعنى كتاب يربى على الكفاية

تخطيط مقنطرات الافق
الذى نطياه مطيا الكل

وليس يتكلف على الافق المطالع للبروج منكوسة لامثل ما يكلف له الصفيحة المخصوصة بالموضع الذى يسامت القطب وهو ان يدار المدارات المنعوتة الشمالية على مركز الصفيحة متوازية ومن الجنوبية ما بين مداري الحمل والجدى تقوم المدارات الشمالية مقام مقنطرات الارتفاع والجنوبية مقام

ولكن الذي من التباين في مقام مقنطرات الانحطاط والعرض في ذلك معاينة
كون النهار والليل كل واحد منهما ستة اشهر واعود الى ذكر الآفاقية فاقول
انها اذا اردت تسوية عملها كالشمالية الافقي شي واحد وهو ان نخط من الآفاق
مدارها بدل ما خططناه من مدار رفقها حتى لا يكون مقلوبة معكوسة اعني بتغييرها
الى الجهة التي اليها نحدها في الآفاقية وذلك انه اذا احتجنا الى تسيير كوكب وضعنا
درجة الطالع على افق بلدنا ونظرنا الى الافق الذي يوافق ذلك الكوكب معملنا عليه
وهو الذي مطلعه يستبين فان لم يوافقه في ذلك الربع افق عملنا على ما وافق
من فلك البروج   خط الاستواء موضوع على افق البلد ثم اذا اردنا العنكبوت
ووضعنا تلك العلامة على خط الاستواء في جميع الارباع حتى يوافق الكوكب افق
ما نسيره حينئذ من مطالعه ولولا انه لا يتسع في الاصطرلاب من المقنطرات
ما بعد انحدار الجدي لكان اذا عمل مطلقا وفيه صفيحة التسيير ان يعمل على درجة
الآبار المذكورة في كتب المدخل الى علم النجوم ونعمل حدود النحوس والمواضع
القاطعة بالتجارب واثبت فيه جميع القواطع من الكواكب الثابتة الجنوبية
منها والشمالية معنا عما في الكتب من الاعمال المنغصة بصور هذه الجملة لطولها
ولكن نتاجه منها واذ بين من خاف مقاصد التسيير لكن الامر كما ذكرته هـ

تخطيط ظهر الاصطرلاب فاذا عملت هذه الصفيحة في الاصطرلاب احتيج من الى
تخطيط ظهره ومهما عمل على ظهر الاصطرلاب شي من الاعمال لم يوصل بين [illegible] حرف
عضادته واذا حرفت سهل بها عمل اشيا كثيرة سأذكر عملها مجانبها بعد هذا
من عرف معنى قولنا الجيب وتحقق جيب انه نصف وتر ضعف القوس المفروضة الخ
الى تعريف كيفية تخطيط الاصطرلاب دائرة الحد بقطريها وربع الارتفاع آ فاذا اخرجنا
من كل ربع من اجزاء هذا الربع خطا موازيا لقطر [illegible] فقد حيينا هذا الربع ثم نقسم

لكن احترازا
عن توقع الاضطراب وتأكيدا
لشرط التعليم صح

من المركز الى نقطة السعين الذى هو نصف قطر الدائرة الداخلة ستين جزءا
متساوية ونكتب عليها حسابها ومن الناس من يخط خطوط الجيوب فى ربع
دج ايضا موازية لقطر جا ومنهم من يخطها فى ربعى اد دج موازية لقطر دب
اج من المحيط خارجة من كل جزء ومتى فعل هذا سمى ظهر الاصطرلاب صحيفة الآلة
الصفيحة ثم نقسم حرف العضادة باقسام الجيب المعكوس اعنى التى نقسم عليها ما بين
المركز الى نقطة آ بان يطبق على احد الخطوط ونقسم منه وقد صورناه كما يجب وعسه عما
نظرناه

جمع الجيب والقوس فى العضادة المحرفة

ومنهم من يحب ان يكون له ارباع
ظهر الاصطرلاب اربعتها ليثبت
فيها صنوف الاعمال فلم يكن تدلى
امر الجيوب بخطها من العضادة
وحصر حرفها بذلك وجمع فيها الجيب والقوس
معا وعمل ذلك ان نكتب ربع من ارباع الاصطرلاب بخطوط ستة وعشرين فيه
ولكن المثال بالربع المجيب فيما تقدم من المعلوم ان نصف القطر الذى هو المركز
ومبدا بعد الارتفاع قد قسمه خطوط الجيوب بستين قسما لانها خرجت
من لدن ستين جزءا محاذية له وان لم نستقسم بالسوية امر كب العضادة المحرفة
على ظهر الاصطرلاب ونطابق بحرفها خط جا ونسمها هناك ثم نخط على حرفها
بعد ان نبرده مستقيما خطا من موقع كل جيب فنقسم بستين جزءا ايضا ونكتب
عليها حسابها من لدن المركز الى طرفها ثم نقسم حرف نصفها الآخر من مركزها
الى ما يبادل منها نصف قطر الدائرة الداخلة التى على ظهر الاصطرلاب بستين
جزءا متساوية ونكتب حسابها من لدن المركز ثم نمحو خطوط الجيوب عن الموضع

آخذة

التي كنا عملناها على ظهر الاصطرلاب وقد اغنى عنها ما ثبت بالعضادة عمل
قوسي طلوع الفجر ومغيب الشفق في الصفائح وقد تعمل في الاصطرلاب قوسا
لمعرفة طلوع الفجر ومغيب الشفق ربما مقنطرة واحدة تعمل على ما سنبينه
ذكره وعند اهل هذه الصناعة ان طلوع هذا الضياء ومغيبه حين يكون الشمس
منحطة عن الافق تحت الارض سبعة عشر جزءا على رأي اهل الارتفاع وعند بعضهم ثمانية
عشر جزءا وهذا المقدار ماخوذ من التجربة المتواترة والامتحان المترادف وما كان
وجوده بذلك فلا يخلو من وقوع التفاوت والاختلاف فيه فاذا عملنا فانا نستخرج
في الصفيحة مقنطرة الانحطاط المساوي لذلك العدد ونخطها من تحت فيما بين مداري
المنقلبين فاما ما يقع منها داخل مدار اول السرطان فلا نخطه ولا نعتد به
فتكون عند القطعة المشرقية منها طلوع الفجر وعند المغربية مغيب الشفق ليلا
تحت خطوط الساعات عمل وقت العصر آخر في الصفائح وقد تعمل ايضا في الصفيحة
خط وقت العصر على مذهب امامي الفقه ابي حنيفة والشافعي رضي الله عنهما وذلك
ان وقت صلوة العصر عند ابي حنيفة يكون حين يبلغ ظل العمود المنصوب عمودا
على سطح مواز للافق على ظله نصف النهار مثلي العمود مرة واحدة فقط فمتى
ما اذا قصدنا ذلك ان نخط مدارات الاجزاء من فوق الارض وافق المشرق تخطيطا
غير موهوم ونحصل اقصر الاظلال لاجزاء فلك البروج في ذلك العرض من قبل ارتفاعاتها
في فلك نصف النهار ونزيد على كل واحد منها للمذهب الحنفي اربعة وعشرين
اصبعا وللمذهب الشافعي اثني عشر اصبعا ونحولها الى الارتفاع ثم نضع كل جزء
من اجزاء فلك البروج على مثل ارتفاع عصره الذي استخرجناه على اي مذهب عملنا
من جهة المغرب ونعلم على موقع الجزء النظير المقابل له في مداراته وكذلك نفعل بجميع
الاجزاء حتى يحصل لنا نقطة مترادفة في المدارات بكل المذهبين نصل بينها اماكن

صغار واما خطوط مستقيمة كيف ما امكن وكان احسن وقد تبين عند هذا
اما الذي على مذهب ابي حنيفة فاخر وقت العصر واما الذي على مذهب الشافعي
فاوله وقد قدمنا عمل الظل من الارتفاع في الدستور وعكسه معلوم وهو انه
اذا كان لنا ظل مفروض معلوم الاصابع عددنا مثله من مخرج عمود الظل المذكور
هناك ووضعنا العضادة على منتهاه والمركز فما قطع من ربع الارتفاع من جهة
المشرق فهو ما يخص ذلك الظل من الارتفاع **عمل خطوط الزوال وخط العصر
على ظهر الاصطرلاب** وقد يعمل هذان الخطان مع خط الزوال على ظهر الاصطرلاب
في الربع المقابل لربع الارتفاع وهو ان نعمل المدارات فيه اما بالحقيقة كما
عملت في اوجه الصفائح واما متناسبة الابعاد من الجيب ومن دائرة تقرب
من المركز كيف اتفق وهذا الاخير احد الصناع فان تساوي الابعاد مستطر او اكثر
بين العملين خلاف في الصنعة وقد يجوز ايضا ان يخالف منها حتى يختلف الابعاد
اختلافا غير مستطر ولا متناسبا ويضطرب لاجله نظم البروج او يتفضل ايضا
في ازالة البروج عن حدودها كيف امرج فليس الازالة عن الاعتدال لاي احتلال
حتى يحكم هذا ويبين فيما يؤدي اليه جميع ذلك مما نضعها باسرها على طريق الصواب
خطا او تساهلا ولكن لا حسن ولا اسهل ان نسوي ابعاد هذه المدارات
حتى يتولى الامور الطبيعية وكان قد حصل
لنا ارتفاع نصف النهار وارتفاع كل واحد
من وقتي العصر في كل مدار فنضع طرف العضادة
لكل جزء على كل واحد من الارتفاعات
الثلثة ونعلم على موقع حرفه من مدار ذلك الجزء
الموضوع له ولذلك نفعل بجميع الاجزاء ونضع

العضاد

العضادة على ارتفاعها المحصلة ونعلم على موقع حرفها من مدار اثناها فاذا حصلت
تلك النقط في جميع المدارات وصلنا بعضها ببعض لكل نوع على حدة وكتبنا عند كل
واحد اسمه كما كتبنا في اوجه الصفائح فيصير ظهر الاصطرلاب على هذه الهيئة
ومنهم من يخسف يستخرج فيه وقت طلوع الفجر وهو ان ينقص من ارتفاع
نصف نهار كل جزء من اجزاء كل البروج درجة واحدة ونعمل به ما عملنا في عمل المقنطرات

خطوط الساعات الزمانية والمستوية على ظهر الاصطرلاب ومثل هذا العمل
بخطوط الاوايل الساعات الزمانية وهو ان نحصل في ربع الارتفاع مدارات البروج
واجزائها فاذا كانت متساوية الابعاد من قبل الطلوع الى المركز ونقدم نستخرج
ارتفاع كل ساعة في كل مدار فاذا حصلناها وضعنا العضادة على ارتفاع الساعة
الاولى من موضع المدار ونعلم على تقاطع حرفها مع مدار ذلك الجزء نقطة ونعلم
بجميع الاجزاء الساعة الاولى كذلك ثم نعود الى مثل ذلك العمل لارتفاعات
الساعة الثانية الى ان نحصل نقط الساعات في كل مدار ونصل بين النقاط منها
خطوط مستقيمة او مقوسة فيكون خط الساعة السادسة ينطبق خط الزوال
في الربع المقابل له وشبه الوضع به فيصير صورة ظهر الاصطرلاب عند الفراغ منها
على هذه الهيئة ومن الصناع من يعمل سطح
ربع دائرة من شبه ويعمل عند المركز
لبنة مثقوبة وعند منتهى عدد الارتفاع
الى تسعين لبنة اخرى مثقوبة مقابلة على
استقامة القطر تعلق في المركز
خط ابريسم مثقل بشاقول فيوخذ
به الارتفاعات مثل ما كان ان حصل

فيها مثل ما تقدم التمثيل به ونوضح به ما يتعلق معرفته بمعرفتها معًا ويمكن ان يخط على ظهر الاصطرلاب وعلى سطح هذا الربع خطوطا لاستخراج الساعات المستوية تدل بها للمتعلم من الساعات الزمانية اذ الممتنع استخراج الارتفاع لا وللنهار في كل مدار بما ذكرناه

معرفة الارتفاع للساعات وعكس ذلك بالحساب

ولو كان العمل اعني معرفة الارتفاع من قبل الساعات وعكس ذلك صحيحًا في جميع الرخامات والعاملون عليها بالطريق غير موثوق بما يحقق من مؤونة وان كان فاسدًا لا حاجة فيه على الرخامات ولكن هذا العمل في ايام الخوارزمي وارباب الهند والفرس وكثير من القدماء على اصله لا يصح الا عند كون الشمس في احدى نقطتي الاعتدالين فلنبين عنه صحيحًا ونعمل عليه ما صحح البرهان فنقول اذا فرضنا ساعات في مدار جزء معلوم الميل وطولنا ارتفاع الشمس عند مضيها ضربنا هذا في خمسة عشر ان كانت مستوية او في ارطان ساعات نهار ذلك الجزء وان كانت زمانية فما حصل نقصنا الاقل من الاكثر منها ونصف قوس النهار وما بقي جعلناه جيبًا معكوسًا ونقصناه من جيب الارتفاع نصف نهار ذلك الجزء وقسمنا المجتمع على جيب النهار فاخرج قوسناه ونبر الارتفاع من جيب النهار ونقسم المبلغ على جيب ارتفاع نصف نهار ذلك الجزء ثم اخرج نصفه من جيب النهار وما بقي فهو جيب معلوم فلتحصل قوسه معكوسًا فان كان الارتفاع قبل نصف النهار نقصنا هذه القوس من نصف قوس النهار وان كان بعده زدناها عليه فحصل الدائر من الفلك فان قسمناه على خمسة عشر خرج لنا ساعات نهار ذلك الجزء خرج لنا ساعات معوجة زمانية

معرفة ذلك بالطريق الصناعي

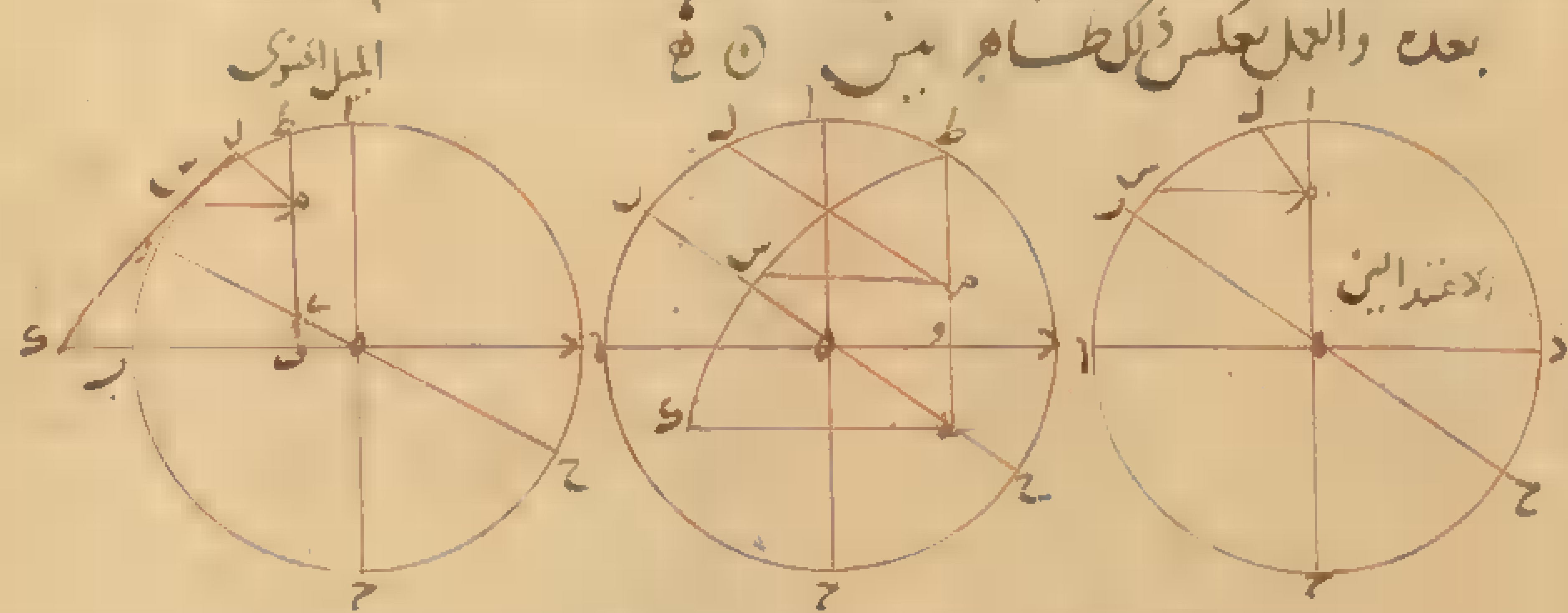
ويجب ذلك بعد ان يوصل الى معرفة ذلك بالطريق الصناعي فانه باب عظيم المنفعة ولا عنا بنا عنه في صنعة الاصطرلاب المنص فيما سلف فيجعل في ابن نصف النهار الحد على مركزه واقع قطر معدل النهار

النهار وهو جيب نصف قوس النهار المعكوس جاء مع جيب فناه في جيب الارتفاع نصف نهار

ساعات مستوية وان قسمناه على ارطان ...

٢٥

وره آح عرض بلدنا فان كانت الشمس في احدى نقطتي الاعتدالين كان ارتفاعها نصف
النهار قوس را فاذا فرض لنا ارتفاع وليكن مثل قوس زك اخرجنا ام موازيا
لزح وكس موازيا لده فيكون ست هو مقدار الدائر من الفلك من لدن طلوع
الشمس او الباقي من قوس النهار الى وقت غروبها وكذلك اذا فرضنا هذا الدائر
من الفلك والارتفاع نصف النهار كان الامر بعكس ما ذكرنا وهو انا نخرج سم موازيا
لده ب ومك موازيا لزح فيكون زك ارتفاع ذلك الوقت وان كان الشمس في غير نقطتي
الاعتدالين فانا نفرض اط مثل ذلك الجزء ونخرج طي موازيا لخط اه ح فيكون طي
جيب النهار ونخرج من نقطة ي خط ي ك موازيا لده ب ونديرعلى مركز ي وبعد
ي ط قوس طك فيكون نصف قوس النهار وان كان المفروض لنا من الارتفاع
زل نخرج لم موازيا لزح وسن موازيا لده ب فيكون قوس سك من الدائرة
بعد الدائر من الفلك ان كان القياس قبل نصف النهار والباقي الى تمام النهار ان كان
بعده والعمل بعكس ذلك ظاهر بين



تخطيط الساعات الزمانية على الرخامات وتخطيط بعض الساعات على الرخامات
تبنى على اصل فاسد ولولا ان بعض مشاهير الصناع جرى بعملها عملها لما تعرضت
لذكرها فلنكتف ان نحول ما بين الهدفين من الرخامات ونأخذ كل واحد منهما ونخرج

دائرة حتى يصير دا ه مساويا لـ ك ويدير على مركز د وببعد ده دائرة
ه ح ثم نقسم هذا الربع دائرة بستة اقسام متساوية على نقط ز ح ط ي
ك ونصل بين د الذي هو المركز وبين ط ي ك خطا مستقيما ينقطع العضادة
على علامات الساعات اما د ز فعلى ل وهو مبدا الساعة الثانية واما د ح
فعلى م وهو مبدا الساعة الثالثة وعلى هذا المثال حتى يكون ب الذي هو
تقاطع خط د ك والعضادة او الهدفة مبدا الساعة السادسة وان اراد الصانع
عمل ذلك بالحساب فلنقسم على طول هذه د ا باثني عشر قسما متساوية ونقسم كل واحد من
الاقسام ثم ناخذ من جدول الظل ما لكمال الخمسة عشر جزءا وبعدها من ا ملتهى
لـ م وكذلك نلحقها بتفاضل خمسة عشر فانه كان ما ناخذ من الظل الخمسة وسبعين
فصل عمل وتد فيه على استقامته خطا ونقسم بمثل هذه الاقسام ثم نعمل به ما ذكرنا
فحينئذ تقع نقطة ن على هدفة ح لا على العضادة وذلك يكون من نصل طول الهدفتين
ثم نخط في عرض العضادة خطوطا مستقيمة على مواقع هذه النقط الساعات ونكتب
عليها ما كان اعداد الساعات

ه

عمل ظل السلم على ظهر الاصطرلاب

ولما كان بعض الناس لا يعمل هذه الصناعة في جميع
الامان كلها في صفحة واحدة لما استعمل عملها واحدا بعد اخر في صفحة مفردة لكل
واحد من ... كذلك الحال بعضهم في عمل دستور يحصل به الظل كله في الاصطرلاب
الذي عضادته مجربة فلا حاجة الى اجزاء الظل المعمول على محيط الدائرة الدائر
ويسره على الصانع لما تعسر عليه عملها فيحصل مثال هذا الدستور وهو ظل السلم
في دائرة الحد التي هي ظهر الاصطرلاب ولكن المركز ه وربع الارتفاع ا د فيقسم
ربع جيب يصير على د ه ونخرج خطا موازيا لـ ه د و ر ح موازيا لـ ه ح ونقسم كل واحد منها

باثني عشر قسما متساوية وبعد اعدادها من د لخط سبيله من عند نقطتي

ط ح الى ان يكون بنقطة ز اثني عشر لكل واحد منها فاذا اردنا معرفة الظل

بهذا السلم وضعنا مرى العضادة على الارتفاع المفروض ونظرنا فان وقع حرفها

على ز ح لم ينقطه ح الى موقع حرف العضادة هو الظل المطلوب وان وقع على ط ح

عرفنا بعد موقعه ونقطة ط من الاجزاء اه ونقسم عليه مربع المقياس وهو خمسة واربعة

واربعون فما خرج فهو الظل المستوي وان اردت الظل المعكوس ان تنسب

حصل الظل المستوي لتمام القوس فيكون الظل للقوس وان شئنا عكس سطرك

الظل بان تقسم ما كان من الضلع الموازي لخط الانتصاف على مربع

المقياس وما كان من الضلع الموازي لخط الافق بعد من نقطة ح الى موقع حرف

العضادة وذلك في الاسطوانات

التي تعمل ربما ذات الاصطرلاب

وهذا على تشابه المثلثات اجابه

فيصلها الموضع ونظر الظل وعمله

صورته عمل انبوبة الارتفاع

لقياس الكواكب والاولى للصانع

الحاذق ان يوثق العضادة المجوفة على

النامية فان اسدادها عن الكلي لحركتها من الاجهر الجسرتي ومع العضادة

النامية لا يعيبها عن ظهر الاصطرلاب حتى ان الظل لا يمكن معه ان يعمل الا

بعد بعضه على المحيط كما يبتغ العضادة المجوفة سوف عنها في جميع ما كانت

تعمل وتزيد عليها امكان اتمال العمله التي دمعها وعسى ان يلحق بهذه

العضادة والنامية ايضا شيء واحد لتعرف به من الكمال وهو ان يعمل على اسمها

نستين صفيحتين سقا ملتين بالتوازي في جهة من اصليهما عمودي على السقيتين الخارج
منهما احد ارباع الشمس ثم تعمل على ظهرها ملبلا نسبتين اخريين والصفيحتين لعلها
لها الكواكب بسهولة من غير تعب بل لو عملت سوية مستوية وجعل على طرفيه
شبابان يشبهان الرقاصهد مين مرطان فيها ويركب الانبوبة على العضادة
موازية لها كان ذلك اسهل لادراك الكوكب كما كان نفوذ البصر على الثقبتين
مع ثباتها يصعب جدا او ربما وقع من لا رياضة له بالعمل بها في غلط والانبوبة
مبراه عن ذلك وقد اشترطت فيما تقدم تجريد الاعمال عن براهينها لنوع
الاقتراح في ذلك كذلك يجب ان لا نخالف الشريطة الا في شي ربما اعوز
الى ذلك صعوبة فيه لا يزول عنه الا به او تعليل لتشايع اليه بل احلتغ ذلك
ان اخرج اليه على مواضع هي البيّن بها وارشد الى الكتب التي منها تراح العلة
ثم نقل بما سبق في ظهر الاصطرلاب من المواضع اذ اليه ما جاحة مستعمله
من اصحاب الاحكام اليه شديدة كالحدود والوجوه والمثلثات وامثال ذلك
وقد يلحق بها صفائح كسوفيه تعرف بها الكسوفات والاتصالات القمر ورؤية
الاهلة وغير ذلك ولكن ما جرى هذا المجرى فهو بعيد عن اسم الاله والات
اصحاب النجوم اكثر من ان تحصى فلو قصد قاصد لالحاق جميع هذه الالات من انواع
الرخامات وغيرها لامكنه ولما استحق ذلك ان يعزى ذكرها بذكر
الاصطرلاب بل لو افرد له كتاب على حدة لكان اصوب وقد عزمت ان اجمع
منبددا ما قيل في هذا المعنى واصلح الفاسد واسهل العسير منه ان يسر
الله تعالى في مدة حياتي وتيسر لي ما اعتمد على من الوصول اليه في مجموع الى
والتعليقات والالات التي ابتدعتها في عمري وتم كل حال في سلخ الكتاب بين
حق القمر ورؤية الاهلة والاصطرلاب الكسوفي وان كانا بعيدين عن احقيقة

الاصطرلاب عرض مستنبط واحق ان يطلق عليه اسم صح

[illegible]

وجار بين مجرى العقرب لكونهما دائماً على ظهر الاصطرلاب مثل كل الليل لخسوان سائر نحوه

في كيفية عمل نوعي الاصطرلاب الشمالي والجنوبي ومزج اشكالهما بعضها مع بعض

واريد الان ان اشير الى ما يستعمل من مزج الاصطرلاب الشمالي والجنوبي فاقول انى لا اشبه هذه الطريقة التى استعملت فى صنعة الاصطرلاب الا بشئ المعجز الذى لولا انه من الاشياء الصرحوبة التى اذا احسست باحدها علمت انها وافية المتعلم والعالم ولم يتفاضلا بشئ غير سرعة الوقوف وجودة الفطنة وجودة القريحة لكنت احمل فوق السابق له استبساطها والمعول اولا لاخراجها من القوة الى الفعل على العراقى وما يدعو للدعوى على ان الامر فيها غير بعيد عن ذلك وانما خصصت الشمالى بالاعجاز والغرابة دون الجنوبى وان يستويا فى العمل بهما فى السهولة بذلك لان الجنوبى اعسر صنعة وابعد ملحوظا لما يقع فيه من الشتى التى هى من ذوات شبه قطعها الصغار بالاوتار والخطوط المستقيمة بعظم مقاديرها واصغر نسبة تلك القطاع الى كلياتها بعد ما فى تصور انقلاب التحدب الى التقعير بواسطة الاستقامة من البعد عن الاوهام وما يحتاج اليه مع المخالفين فى تحرك الاجسام من دقايق الكلام ومعلوم ان الدواير كلها كلما عظم قدرها كان صنعتها بالالات اصعب فالمازج بين هذين النوعين اذن متحمل كلفة كلا العملين باب الجنوبى وان كان عسر الصنعة فما انقل صنعته مجموعه الى صنعة غيره والناقص من الطرق المستوية فى عمل الشمالى عن الاصطرلاب والجنوبى منه زايد فى العمل طولا ومستغن بشئ عن ما يتعلق بهما والزايد فيه مكرر اشياء ومعيد اعمالا ومحتاج الى شروط كثيرة واستيفا به فقد كان يستغنى عنها قبل ذلك ومطولة لما يحل الى الاختصار سبيلا وظاهر ان ما عدا الاعتدال الى الاستقامة والاستواء من امثال ذلك غير محمود لما فيه مع صعوبة العمل وبطء الظفر بالامل وافساد القريحة

بحوادث التحير والملال من اثنا المدد ونصيع الاجال التي هي انفس موجود بعد
قوة العقل الذي اعطيناه ومكنا به من استعمال العقل في نيل السعادة الابدية
والفوز بالملكوت السماوية لكن لا اعراض عن ذكره بالكلية ما امتحنه استحسانا
لا استغراقه بل اورد منه ما اكتفي الطالب به مونة الاجتهاد في طلبه والزمه
بحسبها الزام ما تقدم ذكره فاقول ان اول المركبات التي عملت
من جملتها هو نوعان احدهما هو المسمى الطبلي والسرطاني ايضا والاخر المسمى
الاسي والاهليلجي ايضا ووجود احدهما بوجود الاخر لا يتقدم احدهما على الاخر
في الرتبة الا بالسهولة فان القسمة في المطبل سهل من جهة ان بروجه ومقنطراته
هي المستوية لكلا النوعين والاسي هو على خلاف ذلك المزاج الطبلي واما
هذا المطبل فهو ان يحصل في العنكبوت منطقة البروج على انها لاصطرلاب
شمالي فمعلوم ان مركزها انقع على نصف قطر وسط السماء ثم يخط فيه ايضا منطقة
البروج على انها لاصطرلاب جنوبي بشريطة ان يقع مركزها في خلاف تلك
الجهة اعني على نصف قطر وتد الارض متقاطعان على مطلع الحمل معا ويترك
البروج الجنوبية من المنطقة الشمالية والشمالية من المنطقة الجنوبية ثم يحوا سائرها
ويثبت في النصف الذي فيه من الكواكب الثابتة على السطح الشمالي وفي النصف
الذي فيه القطعة الماخوذة من منطقة الجنوب ما امكن وقوعه فيه منها بالتسطيح
الجنوبي وقد قدمنا ذكرهما ويكون العمود حاجزا بين كلا النوعين من الثوابت
لئلا تختلط عند استعمالها في المقنطرات حتى اذا فرغنا من ذلك كله حصل فيما
هذا العنكبوت شكل المنطقة كشكل الطبل اعني مولفا من اجمعين مركب
كل واحد منها اعظم من نصف دائرة وان كان نصفها بالقوة واعظم
المدارات في صفائحه يكون مدار الجدي متحدا مع مدار السرطان فيما مثلا

القطعة الماخوذة من منطقة البروج الشمالي الاكبر وقوعه فيه

[illegible]

مقنطراته في المقنطرات الشمالية والجنوبية معًا في صفيحتين مختلفتين والافق مشترك
بينهما اعني بذلك المقنطرات الشمالية للارتفاعات والانحطاطات معًا ثم يخط
فيه ايضًا آخر نصف قطره يساوي قطر الافق الاول المشترك لكلي نوعي المقنطرات
ويبعد مركزه عن مركز الصفيحة كبعد الاول لكنه في خلاف جهته اعني على خط وتد
الارض فيتقاطع الافقان على تقاطع مدار الحمل في خط المشرق والمغرب ويسقط ٧
على الافقين نمط الطبقة متوالية تتميز بها عن سائر الدوائر ولا يشتبه على
العامل بها ما فيها ۞ **المزاج الآسي** والاصطرلاب الآسي كذلك
حذو النعل بالنعل لكن حال المنطقة ينعكس فيه فيكون ما تنزل من الابراج هي
الشمالية من المنطقة الشمالية والجنوبية من المنطقة الجنوبية وسائر الاعمال كما
ذكرناها في المطبل حتى اذا اخرجنا العنكبوت بعد منطقة البروج على هيئة
ورقة آس اعني مؤلفة من قطعتي قوسين كل واحدة منها اصغر من نصف دائرة
وان كانت تنوب على النصف ومن كان من الصناع لطيف الكف حاذقًا جعل
منطقة البروج جسد سمكة او عقرب او شيء من الحيوانات المتطاول الابدان
والف اليها امامن الاعمدة والاطواق التي يربط بها المنطقة بالعنكبوت وما هو
خارج عنها من الكواكب الثابتة اعضاء ذلك الحيوان كالارجل والاجنحة
والاذناب والرؤوس وغير ذلك وامثالها من ابراج يجعلها من النوع الخالف
الذي يسمى نوع النصف المذكور ينقل مركز المنطقة في خطوط الارباع
الاربعة كما عمل سعيد بن احمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي المهندس لعضد
الدولة اصطرلابا اشبه جعل فيه برج الميزان قطعة من نطاق المنطقة الشمالية
والسنبلة قطعة من نطاق المنطقة الجنوبية ثم اذا ادار اول العقرب الى آخر الميزان
وآخر الاسد الى اول السنبلة تنقطع من منتصف برجين وصلة بينهما والف

في المنطقة حرف لئلا تقلب ذلك الفلك وجعل رباطات ادعيه له فصارت الصورة لصورة سمكة وجميع الحسن الصورة وعرايسها النقال لا سمكة والسمن بالعلو وقد بالعلو وقد بهذا من القطر مع الزينة واعماض العكس وحذف اليد للصناع في ذلك ما لا يهنا للعمل فانه فاما مسطرات الاسى فهي مسطرات المطبل بعينها وسارشد الى كيفية تخطيط المسطرات لانواع المزلجات وهذه صورة عنكبوت الاسى ومسطرة اسا المطبل

عمل الاصطرلاب المسرطن وهذا الاصطرلاب من ابداع محمد بن الصباح ومشهور من بين سائر المزلجات وينسب ابتداعه الى بسطولس وقد عمل ابو سعيد احمد بن محمد بن عبد الجليل كتابا في قوانين مزلجات الاصطرلاب الشمالي مع الجنوبي وانا اورد هنا كثيرا من القوانين ما احققها في هذا الموضع ان نعلم بابها ويسلم لان تحقيقها موكول الى ما اوردته هو وحكايتها بطول وخرج عن الشريطة المضمونة وهي لتستر الى المنطقة الواحدة اذا عملت جنوبية وشمالية على نقط وانه من مدار واحد في الاصطرلاب الشمالي والجنوبي فاما عنكبوت هذا الاصطرلاب فتكون المنطقة الشمالية ما في الربع الوسطى وما في الربع الخر من المنطقة الجنوبية ربعي الصيف والشتا ويعمل من كل من الكواكب الثابتة ما هو واقع فيه بسطحه لا يستطيع غير فيصير العنكبوت بعد الحرق على هذه الصورة واما مسطرته فهو ان تخطط الصفيحة كالافقين المتقاطعين اللذين خططناهما

المطبل

للطبل والآس ثم نخط لكل واحد منهما الصاف مقنطراته الجنوبية بنقسم
بعينها في جهتي محلبيس
ويخطي النصف الآخر
بكل واحد من الافقين
مقنطراته الشمالية
مصير صفيحة
المقنطرات عند
الصال شمال
المقنطرات
نحوهما
واستبدال
بعضها ببعض
على هذه الصورة
ومن قياس
هذه الصورة
سائر المركبات
على ما يحتاج إلى
تخطيط من المقنطرات
بين كل مداريه
وذلك انه اذا اردنا
منها زوج من نوع واحد من نوعي
السطح الكري يخطه

٩

المغرب
المشرق

المقنطرات فيما بينهما من ذلك النوع وان كان فان دار نوعان معا احتاج الى
تخطيطها بكلا النوعين وعلى حسب وقوع البروج عند الدوران تعرف مواضع التخطيط
من ارباع الصفيحة وهذه صورة ستة انواع من العناكب الممرجة وتلك صفائح
فيها صور المقنطرات الممرجة نقلناها من كتاب ابي سعيد احمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي

ومتى دقق مدقق النظر في العنكبوت المزوج من نوعي المسطقس ومن الامثلة التي سبقت
على كيفية ما يحتاج اليه من المقنطرات المزوجة من نوعيها وذلك انه متى وجدناها
بين مداري اول الحمل من منطقة واحدة نظرنا فان كانت تلك الابراج واقعة
في جهة واحدة لم نحتج الى تخطيط المقنطرات من نوع تلك المنطقة فيما بين ذينك المدارين
وفي جهة واحدة احتيج ان كانا في جهتين مختلفتين من السمت لنحتاج الى اثبات
تلك المقنطرات في بعض من ارباع الصفيحة على حسب ما تقتضيه العمل بالامسك في سائر
البروج ذلك فلابد من ان يختلف عليه المقنطرات مرة شمالية ومرة جنوبية وهي
تقاطع على المدار الوسط بين شماليها وجنوبيها وربما احتيج العمل بها الا على افاق
الجنوبية وشماليه محولة عن مرابع الصفيحة كالتي في الصور بين الاحمرين من صورة
المقنطرات وفي هذه الاشارات كفاية للصانع المزاول فنون الصناعة وهاهنا
مزاج غريب قد اخترعه ابو سعيد السجزي عدده وبين جميع المعتنين بهذه الصناعة
من الحذاق اليه وهو مزج ابراج النصف الشمالي بابراج من النصف الجنوبي باختلاف
مقداري المنطقة اللتين منهما تلك الابراج ان كانت من مسطقس او باختلاف
مقاطعها ان كانت من الكثير ولا بين في كتابه نظر هذا الجدي الذي هو فاعل الاصطرلاب
والسم الذي عليه هذه منطقة مثله في كل الاعمال الى الحساب والجداول
سمي العنكبوت المختص بهذا المزاج معمولا بعدة مساطر على عدة المناطق المختلفة
المقادير اما مسطرين واما ثلث واربع او اكثر ثم هاهنا من المقنطرات المزوجة
من انواع مناطق غايتها في مقادير مساطرها بحسبها او بحسب البروج في مداراتها
ومتى مثلت ما استوفاه في كتابه بواحد منها كفيت المؤونة على من له ادنى دراية
بامثالها وطرقت له طريقا الى قياس اشكالها فليكن الدائرة التي على محيط الصفيحة
المهياة للعنكبوت ونفرض فيها آح شاهد ثابت للعمل الاعظم ونصل حح ه س ل ب ونديره

على مركز ه وبعد هط دايرة كطل وظاهر مما تقدم ان دايرة احدر اذا كانت
مدار الحمل ان دايرة كطل يكون مدار السرطان ثم نصل حمل ونخط على مركز
ه وبعد هم دايرة مس ونصل مقس فمعلوم ايضا ان دايرة كطل اذا كانت
دايرة الجدي كان هم نصف قطر مدار الحمل وهع نصف قطر مدار السرطان واذا كانت
هذه معلومة امكن تخطيط منطقة البروج شماليه وجنوبيه فكل واحد من هذه
المقادير المختلفة اعني المقدار الذي به نصف قطر مدار الجدي هح والمقدار
الذي هو به هط فلنخط الربع الربيعي منها على التسطيح الشمالي في ربع من الدايرة
بالمقدار الذي به نصف قطر مدار الجدي خطه ح والربع الشتوي منها على التسطيح
الجنوبي بذلك المقدار ايضا في ربع اكح فلا شك انهما يبتديان من نقطة ح وينتهيان
الى تقاطع دايرة كطل مع خط اهد ويقع مراكزهما على خط اهد ثم نعود الى المقدار
الاخر الذي هو هط فنخط الربع الصيفي في ربع دز على التسطيح الجنوبي بالمقدار الاخر
الذي به هط نصف قطر مدار السرطان بشرط ان يكون مركز المنطقة على خط هد
ونخط الربع الخريفي في ربع دا على التسطيح الشمالي
بذلك المقدار ايضا وبشرط ان يكون مركز
المنطقة على خط ها فظاهر ان هذين الربعين
يبتديان من تقاطع خط اهد مع دايرة كطل
وينتهيان الى نقطة ز فمسالة منطقة البروج
من سطرين اعني مقدارين مختلفين وبسطحين
مختلفين ويصير على هيئة ورقة واحدة من اوراق الورد وكان امر مخترع هذه
الطريقة بتسويد الزاوية الحادثة داخل المنطقة عند نقطة ح واسقاط السواد بعضه
مسقوطة بسواد حتى اشبهت ورقة الشقائق ولذلك سمي هذا الاصطرلاب شقائقيا

ثم يضاف الى كل ربع من ارباع المنطقة ما يجوز بها ويسامتها من الكواكب الثابتة
بحسب بسطها وعلى مقدار المسمى مسطرته
له ليحصل صورة العنكبوت عند الفراغ
من جرحه تلك الصورة فاما مقنطراته
فقد يعلم من عملنا الآسي والمطبل رسم
مقنطرات الانحطاط الى مقنطرات الارتفاع
اعنى بها البائنة عن المقنطرات الجنوبية ما اذا اذكرها المتامل لهذه الصورة
وعلم ان ربعى الشتاء والربيع من اصطرلاب آسي يجب ان يخط مسطرته المقنطرات
الجنوبية والشمالية معًا في الوضع الذي يكون فيه هذا البرهان انهما متكافية
متبادل فيها الجنوبية والشمالية بالنوع في الارباع المتقابلة وان هما على متكافية
تتفق فيها المقنطرات بالنوع في الارباع المتقابلة وكذلك ايضًا اذا تأمل
ان ربعى الصيف والخريف من اصطرلاب مطبل اصغر من ذلك الآسي يجب ان يخط
مسطرته داخل مدار السرطان والجدي وهو الموضع الذي ماقفة فيه اوليهما
كلا النوعين من المقنطرات متكافية او غير متكافية بعد ان يتبادل في الارباع
بالنوع مع ما سامتها من المقنطرات التي خططناها خارج مدار السرطان
والجدي فيحصل لاتصال المنطقتين المختلفتين المقدار مساوله عامد الجدي من جهة
هذا الاصطرلاب تقاطع الافقين في اربع مواضع بسبب اتحاد مدار الجدي
والسرطان وكون مدار الحمل غير مدار السرطان ويرسم صورة المقنطرات
متكافية في احدى الصفحتين وغير متكافية في الاخرى وقد يحصل من المراح التي سقفها
ولها صورة كثيرة تخرج عن هذا الانحصار الى اشكال غير متناهية كثيرة
وبتوسع الحس ما يخطر ببال الصانع من هيئة صورة من الصور والمكاكيه للحيوانات
المحاكية

والاشجار او غير ذلك من الموجودات ولذلك اكتسب هذا الذي امرني في امره
عن الزيادة في ذلك لاستغنا المرتاض عنها

وربما احتاج لذلك الى تكرار البروج مرة او مرارا

عمل الاصطرلاب الزورقي

وقد رايت لابي سعيد السجزي اصطرلابا من نوع واحد بسيط غير مركب من شمالي وجنوبي سماه الزورقي فاستحسنته جدا لانه اخترعه اياه على اصل قايم بذاته يستخرج مما يعتقده بعض الناس من ان الحركة الكلية المرئية هي للارض دون الفلك ولعمري هو شبهة عسر التحليل صعبة المحق ليس للمعولين على الخطوط المساحية على نقضها شي اعني بهم المهندسين وعلما الهية على ان الحركة الكلية سوا كانت للارض او كانت للسما فانها في كلا الحالين غير قادحة في صناعاتهم بل ان امكن نقض هذا الاعتقاد وتحليل هذه الشبهة فذلك موكول الى الطبيعيين من الفلاسفة وعمل هذا الاصطرلاب ان تخط المقنطرات وساير ما تحتاج اليه في الصفيحة على الرسم البسيط المتقدم فاذا فرغ منها خط فيها ايضا منطقة البروج وروس الكواكب الثابتة ويعملها الصانع بحيث تسهل عليه متاملها وكتابة البروج عليها وقسمتها بالاجزا ثم تمد المقنطرات لتكون منقطعة عند المنطقة غير مركبة

عمل

عليها او يكون المنطقة بعض الالوان المستعمله بالبارز على الفلوات ليوثق بذلك
منها ثم تعمل صفيحة شبه اخرى قوس يطابق يتعين اذن بتلك الصفيحه وكذلك افق صفيحه
بعرض احرآ و بالعلس ويركب هذا الافق على فلس سطح في القطب وعلى عمود
تقطعه من عضادة بحرفه اذا الطبق الافق المحرك على افق الصفيحة انطبق حرف العضادة
على خط وسط السماء وانتظم الفلس في القطب فصار الافق متحركا ويكون لوازم
الساكن في الارض وسمت المنطقة بكواكبها وهذه صورة الصفيحة والافق المجسم

فان حط هذا الاصطرلاب عضادة توجد بها الارتفاع صلح و الا احتفر الام عمق
في الموضعين من الافق المجسم مارش على مدار واحد هدفتان مستو اربتا السطح
مستوا سر تحت العضادة كما صورناها عليه فالتنبيه على سطح الافق المجسم فان ذلك
ينوب عن العضادة وهذا الاصطرلاب منسوب لمن استعمل جره العنكبوت
ومتى كان ذا صفائح كثيرة ولم ياتها بغير الافق المجسم وكذلك علقت عهدة
افاق في الفلس واصل العمود واعمل عليها وهذا مثل الحسن بما تقدم وعليه الصانع
ثم حرف وتثبت منطقة بالفلس اما محلاه اطراف على هذه الصورة واما معلمه من طرف

لطيف بالصفيحة من خارج مدار الجدي وكما جمع علة آفاق في عنكبوت واحد
فكذلك يجمع علة عروض في صفيحة واحدة وذلك مما يعم هذا الاصطرلاب الزورقي
وساير الاصطرلاب الشمالية والجنوبية وذ ان الصفيحة اذا ربعت بخطي المشرق
والمغرب ونصف النهار والليل وخطت الافق والمقنطرات لعرض مفروض
في احد الارباع الاربعة وقطعت عند بلوغها خط نصف النهار ثم خط ذلك لعرض
آخر في الربع المقابل له على التقاطع فحصل المقنطرات
الشمالية لعرضين في احد وجهي الصفيحة وعمل بكل
واحد من الافقين في الربع الباقي له خطوط الساعات
اما المستوية واما المعوجة ٥

عمل الاصطرلاب المسطح وقد استعمل اصطرلاب صفائحه على هيئة صفائح
احد نوعي الاصطرلاب البسيط ومقنطراته كمقنطراته وكذلك ساير اعماله
الكن على جهة مسطح بدل العنكبوت شبيها بالصفائح المحرفة ورسم حرفها مدارات
الدوائر ويسمى لذلك المسطح ثم خط اما في الصفيحة حول مدار الجدي واما
على ظهره مطالع مطالع عرض مقصود موضوعة بحيال حصصها من درج السواء...
بها يقوس ما دار من الفلك اذا حصل بكل المسطح والعمل به كالعمل بالزورقي
الا ان موضع مدار درجة الشمس في الزورقي يعلم من المنطقة التي في الصفيحة واما
هذا فالدرجات والبروج مخطوطة على حرف المسطح وهذه صورة مثاله

ومن الصناع من يجمع البروج في احد نصفي المسطح ويضع كل متساوي الليل والنهار
في موضع واحد وذلك ليجاوز النصف الاخر فيقسمه للجنوب او غيرها من الاعمال

ومنهم من يحرث نصف المسطح اصلا ويقطعه عن اتصاله **عمل الاصطرلاب الصليبي**
ولما نظر ابو سعيد السجزي الى هذه المسطح ذاتي نصائح اقسام الدراج فيه خاصة
القريب من المنقلبين احتال للزيادة وسعتها وتلطف في ازالة ذلك النصائح
عنها قليلا فاخترع اصطرلابا سماه الصليبي وانا احكيه ههنا اما مقتصرا فاني
على الرسم البسيط للارتفاعات والانحطاطات اعني مخروجا نوعي البسيط وقد الحق
بالصفيحة لكن مطالع عرض تلك الصفيحة واما الصليبي فيجعل صفيحة مثلثة ويخط
فيها مدارات البروج والاجزاء التي يراد ان تقسم بها البروج تخطيطا عن موزون
ويكتفي منها بما بين مدار الحمل ومدار الجدي في الشمال ثم يخط فيها خطا مستقيما
يقاطع خط وسط السماء على زوايا قائمة ويماس مدار الحمل وظاهر ان مدارات
رؤوس البروج تقسم هذا الخط بالبروج ومدارات الاجزاء بالاجزاء وحسب
يخط تحته خط موازيه تقسم بها اجزاء البروج وخطان اخران تحته للبروج ويترك
لاستقامة خط وسط السماء عمود تقسمه المدارات باقسام الميل الاعظم
وعمود آخر في جهة القطب يعلق بالفلس المنظوم في القطب فيصير صورته على
هذه الصفة وظاهر ان الخط المستقيم
بالبروج والدرج لو خط فانه على خط
نصف النهار ومماسا لمدار السرطان
ان البروج تقع فيه اثني عشر ولم يحد
فيه اثنان واستغنى بذلك عن سطران
لحد التوغير والتسهيل لها ان كنت
في طرفي الخط رجا القوس لكن او نحوها ان كنت في طرفيه رجا الجدي
والسرطان لكن هذا المتقدم تكون احسن صورة واشتهر بها بالصليب ⊙

بالصفيحة ما رسم بها ... تشير بالعبر ... الى الاجزاء المستوية

عمل الاصطرلاب اللولبي ولقد احتال ابو سعيد السجزي في توسيع اقسام
البروج والدرج في الاصطرلاب المسطح بابلغ ما يمكن وهو انه عطف المنطقة
عطفاً لولبياً واعطى كل برج ادرجة من تساوي الميل مخطوطة تماماً فحصل له
المطلوب ولنبين للمثال مدارات البروج مخطوطة في الصفيحة ولتكن ط ي خط نصف النهار
يقع على مدار راس الجدي و ك ي خط المشرق مدار على راس الدلو فيكون قوس ط ك
واقعة فيما بين المدارين لبرجي القوس والجدي وظاهر ان مدارات الاجزاء
التي فيما بين هذين المدارين تقسم هذه القوس باجزاء كل واحد من هذين ثم لتكن نقطة
م في خط وتد الارض على مدار راس الحوت فيكون قوس ك م واقعة فيما بين المدارين
لبرجي العقرب والدلو وعلى هذا السبيل فيكون قوس م ح لبرجي الميزان والحوت
وقوس ح ط لبرجي السرطان والجوزا
فحصل لها شكل شبيه اللولبي منقسم بالبروج
والدرج وان اردناها اوسع من سوى
مقدار الصفيحة على حاله صيرنا الارباع
ايضاً فاخططنا من نقطة تقاطع مدار
الجدي وخط نصف النهار وبين تقاطع مدار الدلو وخط وتد الارض قوساً يقع
بين المدارين منقسم باجزاء البروج وايضاً فنخط على نقطتين من النقط المذكورة
قوس في احد الجانبين على احد الطريقين في الكتاب ثم نخط عليها مثل تلك القوس في الجانب
الآخر فكان قوس منها لبرج على حدة وكان في الكوكب اشتمال لعوقه ومنعه عن
الالتواء والانعطاف من احاطة ما تقدم ذكره بمكن من تعليق رؤوس الكواكب الثابتة
ملاذلك في اطول العمل [illegible] وكل ما ذكرته من الاصطرلاب العربية المتنوع للغ
من ضروب الحاجات لا يعد اكثر من عمله المصنوع الموكول لما لطف الذهن

وقوس ح ا لبرجي السنبلة والحمل وقوس آ ب لبرجي الاسد والثور

التفرقة في طرق الصناعة ولست كسائر انواع الاصطرلابات في الافادة
بجمعها سهولة صنعه الى تساوى العمل عليها مع العمل على غيرها او عكس ذلك
او علمها من شىء محتاج اليه يعسر في غيرها او اجراها على جملة من الاسباب
الجامعة فنونا من العلوم وحلايل الاعمال ومن غرايب اوضاعه ما ليس بابدى العمل
عليه سيما انواع سعت على التفتيش والفحص عنها سائر المباحث فلنصرفها الى بعد
ان ارسلنا عمل ما تقدم ذكره بالحساب استعمال دستور المقنطرات التي
تطبق بها اول الكتاب وتسمى ايضا سطح المقنطرات التي للاصطرلاب وقد
جردنا الاعمال عن البراهين فلذلك نجرد الحسابات عنها وعن الامثلة ووضعنا الجدول
الا ما لا بد منه لوقوعه الاصل والاس في ذلك جدول انصاف اقطار المدارات
عمل انصاف اقطار المدارات بجدول الاصل فاذا اردنا ان نحسب انصاف
اقطار المدارات المايلة والتامة خططنا جدولا نحيط بهذا العدد ثم نحول قطر
الكرة من انصاف تمام الحسب الى المقدار الذي به نصف قطر مدار الجدي ستون جزءا
من اجل ان ما نعرض من الاصطرلاب هو مقدار قطر هذا المدار وذلك بان نضرب
الجيب المعكوس لتمام الميل الاعظم في ستين جزءا ونقسم المجتمع على الجيب المستوي
لتمام الميل الاعظم فيخرج قطر الكرة بذلك المقدار فنحفظه ثم نعمل لكل مدار بعد
عن القطب الشمالي اقل من ربع دائرة فنضرب جيبه بما حفظناه ونقسم المجتمع على جيب
تمام ذلك البعد والجيب كله فما خرج فهو نصف قطر ذلك المدار متشبهة بحال بعد
ذلك المدار من القطب الشمالي فاما المدارات التي يزداد بعدها من هذا القطب
على تسعين فانا نضرب جيب تمام زيادته على تسعين في فضل ما بين جيب تلك الزيادة
والجيب كله ونقسم المجتمع على المحفوظ فيخرج نصف قطر ذلك المدار بالعدد المشار
اليه ومن اجل ان الذي يحصل من ذلك يتوصل عظيم الخطر به معرفة كل ما يحتاج

جدول انصاف اقطار المدارات وهو دعا الاصل

جيب الميل	انصاف اقطار المدار		بعد المدار عن القطب	انصاف اقطار المدار		بعد المدار عن القطب	انصاف اقطار المدار			بعد المدار عن القطب	انصاف اقطار المدار			انصاف اقطار المدار		بعد المدار عن القطب	انصاف اقطار المدار	
ا	[illegible]	[illegible]	لا	[illegible]	[illegible]	سا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

البعد من المقنطرات في جميع العروض على انّه جميع ما يحتاج هذا الكتاب معروفًا
مرتّبا به في جدول صحيح بهذا اسقاط مقنطر الدوائر واوسطها
من جدول الاصل للاصطرلاب الشمالي "قد تبيّن فيما تقدم ان الدوائر المخطوطة"
في الاصطرلاب لا تخلو من ان تكون مدارات ادا فاقًا او مقنطرات او سموتًا

اوجاده للساعات وسن عمل كل نوع منها على السطحين فالطريق
الصناعى وارب الانلر ارسك لما اخادها بالحساب اما المدار ات فقد
وضعنا انصاف اقطارها لدرجة درجة فى جدول الاصل واما الآفاق فبى لجدولنا
عرض البلد ووضعناه فى موضعين وادخلنا احدهما فى سطر العدد الذى فيه بعد
المدار من القطب فى جدول الاصل واخذنا ما بحياله من انصاف الاقطار وحفظناه
ثم القينا الموضع الآخر من تسعين ونقص واخذنا من الباقى ما بحياله فى جدول الاصل من انصاف
الاقطار وجمعناه الى المحفوظ فحصل نصف قطر الافق واذا القينا المحفوظ من الماخوذ الثانى
بقى بعد مركز دائرة الافق عن مركز الصفيحة لجهة خط وسط السما واما المقنطرات
فما كان منها اقل من عرض البلد فانا نضعه فى موضعين وننقص احدهما
من عرض البلد فنلحق ما بحياله من انصاف الاقطار ونحفظه ونزيد الآخر
على عرض البلد ونلقى الجملة من تسعين ثم ناخذ بالباقى ما بحياله من انصاف الاقطار
ونجمعه الى المحفوظ فيجتمع قطر تلك المقنطرة ويكون نصف قطرها على المحفوظ
هو بعد مركزها من مركز الصفيحة وما كان من المقنطرات مساوية لعرض البلد القينا
ضعف عرض البلد من تسعين واخذنا بالباقى ما بحياله فى جدول الاصل فيكون قطر
تلك المقنطرة ونصفه هو بعدها من مركز الصفيحة وما كان منها اكثر من عرض البلد وضعناها
فى موضعين ونقصنا من احدهما عرض البلد واخذنا بالباقى ما بحياله فى جدول الاصل
وحفظناه وزدنا عرض البلد على الموضع الآخر ثم القينا الجملة من تسعين ونقص
واخذنا بالباقى ما بحياله فى جدول الاصل ونقصنا منه المحفوظ فبقى قطر
تلك المقنطرة ومجموعه نصفه الى المحفوظ هو بعد مركزها عن مركز الصفيحة واذا
فعلنا ذلك بعرض معروض حصلت لنا فيه انصاف اقطار المقنطرات وابعاد مراكزها
عن مركز الصفيحة استخراج المناظر المختلفة من دستور المقنطرات ثم نعود

لاستعمال ذلك الى دستور المقنطرات واستخرج منه مسطوحاً للمقدار الذي يريد
ان نعمل عليه الاصطرلاب ولنكن للمثال مربع احد الدستور والضلع المقسوم
هو ضلع حد والنقطة التي منها نخرج الخطوط الى الاقسام نقطة آ و ه ز للعمود
المنصف لضلع حد متعدلا الصفيحة المفروضة فيها مدار الجدي وناخذ بالبركار
نصف قطر هذا المقدار ونضع احد رجليه على ز والاخر حيث يلقى في جهتي ح د
فكانه يلغ نقطتي ح ط وكذلك نفصل ه ح مساوياً لزح وه ح مساوياً لوط ونصل
آح حط نقطعاً خطي ه ح ه د على ك م ونصل ك م فيكون لاجل تشابه المثلثات
خط ك م منقسماً بنسبتين ومساوياً
لقطر مدار الجدي المفروض وهو
مسطوح ذلك الاصطرلاب فاذا اردنا
ان ناخذ بعد مركز او نصف قطر
استخرجنا مقداره من الجدول او
حددناه من مسطوح ك م وعملنا به
وعلى مثل ما بينا نستخرج نصف
قطر منطقة البروج وبعد مركزها فانها كما تقدم ان المثلث الذي يساوي عرضه
تمام الميل الاعظم اذا كانت الكواكب الثابتة معلومة البعد عن معدل النهار
مقاديرها وانصاف اقطارها يكون معلومة فاذا حصلت خطوط مدار اتها غير مرتفعة
وعرفت درجات ممرها على فلك نصف النهار ووضعت العضادة عليها وعلى
المركز فيكون تقاطع حرفها مع المدار هو حقيقة رووسها واما دواير السموت
فهي حدود لانها في العرض المفروض ونستخرج مقادير ابعاد مراكزها على خط مركز
السموت من مركز دايرة اول السموت والتي ما تقدم في الطرق الصناعية

انا متى حسبنا ذلك لربع دايرة فقط بلغنا الغرض المقصود واستوفيناه وذلك ان
العمل في ربع واحد يكفيه وينبغي ان يحصل ولا نصف قطر دايرة اول السموت ويهوى ان ياخذ
لكل واحد من تمام العرض وباقي العرض من نصف الدور ما يحاذيها في جدول الاصل
من انصاف الاقطار ونجمعهما ونأخذ نصف الجملة فيكون نصف قطر دايرة اول السموت محفوظة
ونكتبه البلد في اول الجدول اصلاما ثم نرجع الى الدواير الآخر فنضرب جيب تمام عرض البلد
المجتمع على الحساب كله وبقوس ما يخرج من القسمة ونضع تلك القوس ونترك لحرمها
على حاله ونقص الاخر من مايه وثمانين ثم ناخذ لكل واحد منها ما يحاذيها من انصاف الاقطار
ونقص من ربع مبلغ الجملة من الاصل المحفوظ الموضوع في اول جدول السموت وناخذ
نصف الباقي ونثبته بازاء عدد تلك الدايرة في مطالع الحمل في جدول ونتم سائر هذا
هذا العمل فاذا اردنا استعمالها ادرنا بالبركار من المسطرة مقدار الاصل الموضوع
في اول الجدول ووضعنا احد رجليه على نقطة سمت الراس المكتوب عندها في
الاسطرلاب حرف ص والرجل الاخر حيث يقع من خط وتد الارض ونبين عليه دايرة
ومن علامة صحتها انها تجوز على مطالع الاعتدال ومن بعد ثم نخرج على مركزها
خطا يكون عمودا على خط وتد الارض ممتدا الى المحيط وناخذ بها بازاء الدواير
التي نريد عملها في الاسطرلاب ونعقد مثله من المسطرة بالبركار ونضع احد طرفيه على ذلك
ونعلم بالطرف الاخر في المحيط علامة على ذلك الخط ثم نضع احد رجلي البركار
على كل واحد من العلامتين والرجل الاخرى على نقطة سمت الراس ونديرها تلك القطعة
دايرة من بعض سمت الراس والاصل كما كنا بيناه في الاصل من ربع مربع
الجملة ولكنا اخذنا نصف الجملة لسهولة ونفتح البركار بمقدار هذا النصف ثم وضعنا
احد رجلي البركار على نقطة سمت الراس في الصفحة وذكرنا البركار حيث
وقع من خط ما كان السموت في كلتا الجهتين وادرنا تلك القطعة دايرة فيكون هي المطلوب

في حساب تمام بعد الدايرة المقصودة عن مطالع الاعتدال ونقسم به

في الطرق الصناعية وان سنا اختصرنا فلم نستعمل الحساب
بلغ [illegible]

تخطيط الدوائر التي تحد البيوت الاثنا عشر عند التسوية على مذهبي في الطريق في تسوية
البيوت تختص دون غيري معولا بالدوائر العظام المتقاطعة في تقاطع الافق
مع فلك نصف النهار والقاسمة لدوائر اول السموت باثني عشر قسما متساوية
ومقصده بالحساب صعب طويل وبالاصطرلاب ان عمل به سهلا يسيرا وقد استدللت
في كتابي في تسطيح الشعاعات والانوار على انه اولى الاعمال المدونة في تسوية البيوت
بان نسبه الى الصحة بالاستدلال الاقناعي ونسطح هذه الدوائر ان نحسب تمام عرض
البلد العرض نفسه واستخرج بالحساب من حلد دوائر سموت الدوائر التي السمت
لها والمفاضلة ابعاد سموتها عن مطلع الاعتدال بعشر مثلث فاذا فعلنا ذلك عزمنا
في الصفحة واحرنا على مركز الافق ما يخفيه بينها خطا يكون عمودا على خط وسط السماء
واحسننا نقطة تقاطع خط وتد الارض والافق نقطة سمت الرؤوس وباقي الصفيحة
الدوائر التي لا سمتها او نقلنا الدوائر المستخرجة اليها بهذا الوضع المحتسب
علا لا ننقطع فيه تخطيطها لكنا تمم منها ما يقع في كل الصفيحة فيكون هي الدوائر
المشار اليها وهذا يكفي للراضي في عملها بالحساب ولا يحتاج في الطريق الصناعي
فيها افضل من هذه الاوضاع المحسنة على من جاهد عليه في التحقيق والعامل عليها منها
اذا وضع الطالع المشرق وجد ما يحتاج اليه من البيوت مواضعها الدائرة من غير
ان يحتاج الى تحريك العنكبوت او تعديل الحز الى المحسوس او شي آخر عمل
ما تقدم ذكره بالجدول للاصطرلاب المخروطي فأقول ان بعض الاعمال
الصناعية التي ذكرناها اشتراك الافق لنوعي الاصطرلاب المسطح
متى كانا المقدار وامحواد اكان لان كلا الكان نصف قطر وبعد مركز من مركز
الصفيحة في كليهما واحدا لا يختلفان الا في الوضع اعني انه على خط وتد الارض
بعد ما كان عليه في الشمال ولذلك يقع مراكز المقنطرات التي هي افلاك عرض

الد

البلد فهذه الجهة التي وقع فيها من ذي الافق من هذا الخط حتى يبلغ الى المقنطرة المساوية
لعرض البلد يكون خطا مستقيما موازيا لخط المشرق والمغرب ثم يعمل الامر في تقاطع
ما كان من المقنطرات الزائدة على عرض البلد خلاف تلك الجهة اعني في جهة خط وسط
السما فاذا اتفق ذلك فمعرفة انصاف اقطار المقنطرات الناقصة عن عرض البلد ومركزها
ومحاذاتها عن مركز الصفيحة هو ان يراد عدد المقنطرة على كل واحد من عرض البلد وتمامه
من ما به وتسعين ويوخذ لكل واحد منها انصاف الاقطار من جدول الاظل ويوضع
ما اخذ بازاء العرض والمقنطرة في مكانين وينقص من احدهما ما اخذ لمجموع العرض
والمقنطرة ويزاد على الاخر نصف المنقوص منه هو بعد مركزها عن مركز الصفيحة
في جهة خط وتد الارض ونصف المراد عليه هو نصف قطرها وان شا اخذنا البركار
ما اخذ لمجموع المقنطرة وعرض البلد ووضع احدى رجليه على مركز الصفيحة وعلم موقع
الرجل الاخرى من خط وسط السما فانها محاذاة تلك المقنطرة عليه ثم فتح البركار بمقدار
نصف ما اخذ لكل واحد من مجموع المقنطرة وعرض البلد والى تمامه مائة وتسعين
ووضع احدى رجليه على المحاذاة وجعل موقع الرجل الاخرى من خط وتد الارض مركزا
وادير عليه بتلك الفتحة فيكون المقنطرة المفروضة وعلى هذا المثال يعمل على ما في
العروض مجموعها الى المقنطرة نصف دور سواء اخذنا بعد ما بازا اضعاف العرض
من انصاف الاقطار ويفتح البركار بمقداره ويوضع احدى رجليه على مركز
الصفيحة فيكون موقع الرجل الاخرى من خط وسط السما هو محاذاة تلك المقنطرة
فيجاز عليه خط مستقيم موازٍ لخط المشرق والمغرب فيكون هو المقنطرة المساوية
لعرض البلد فاذا اردت المقنطرة على عرض البلد بعددها على عرض البلد واحد
ما يخاذ الجميع من انصاف الاقطار ويحفظ ويفتح البركار ويوضع احدى رجليه
على مركز الصفيحة والرجل الاخرى حيث وقع من خط المقنطرات ويوجد ما بحاله

من انصاف الاقطار ويفصل منه المحفوظ ويفتح البركار بقدر نصف ما بقي ويوضع
احدى رجليه على علامة المجاز والرجل الاخرى حيث يقع من خط وسط السماء
من خلاف جهة المركز من المجاز ثم لم نرسم هناك ويدير بتلك الفتحة تلك المقنطرة
واما تخطيط دواير السموت فيه فلنعلم اولا ان العروض التي تعمل على الحبل
كله ويقع سمت رؤوسها خارج الصفيحة وسايرها ما يقع داخلها وعمل هذه
الدواير ان يوصل تمام العرض بما حاله من انصاف الاقطار ويوضع احدى رجليه
على مركز الصفيحة والرجل الاخرى حيث ينتهي من خط وتد الارض ويعلم على الصفيحة
الصفيحة وتكتب بتلك النقطة سمت الراس ويعمل فيه العمل المتقدم في الشمالي
غير انا نخط دواير السموت في النصف الذي فيه المقنطرات ونقطعها اذا
بلغت الافق واما دواير السمو ودواير تسوية البيوت فلا افتقار
لها في الاصطرلاب الجنوبي لانه يقابل تلك النقط والخطوط المشار اليها
في ارسالي ثم عمل كافة مواضعها في الاصطرلاب الشمالي لم يخف على العامل
عملها والاسان على ذكر ذلك ثم ما قصدت من الابانة عن صنعة نوعي الاصطرلاب
ومنها اذا على السطح المخروطي احد من الكرة فلنذكر الان صنعة الاصطرلاب
الكري **عمل الاصطرلاب الكري ذي العنكبوت وغيره** واقول ان
هذا الاصطرلاب الكري سهل عمله ويستعمل فيه عما قد منا ذكره فان السطح منه
ظاهر عليه وهو سهولة حمله في الاسفار والتردد فيما لا يمكن حمل الكري
فيه من الاكام والحزون وبطون الاحقاف معاليق المناطق وعدم ما معه اله
من الصبر على المصادمات القوية المصرح ما ليس الكري مثله عند ادى وجه
او صدمة ووقوع الا ان تصور ما في الفلك وهيئته كانه يسهل من هذا واصعب
من الكري فقوله في صنعته انه يحتاج ان يكون في غاية الملاسة واستوا السطح

الكرة معمولا من بطعتين متساويتين في الوزن والقدر ويلزق حاملها بالزرق ويحصل
مقدار قطر الكرة على موجب الشكل التاسع والعشرين من المقالة من كتاب ابلونيوس
في الاكر وهو ان نفتح البركار باي قدر شئنا وندير على الكرة دايرة كيف
اتفقت كدايرة حدل التي المخطوطة على مركز ه على سطح كرة اب ونعلم على محيط
تلك الدايرة ثلث علامات كيف اتفقت كعلامات ح د ل ثم نركز على سطح
ما مستقيم خط حد مساويا بالوتر حد في الكرة وذلك بان نضع احدى رجلي البركار
على نقطة ح في الكرة والاخرى على نقطة د ثم نخط في ذلك السطح المستقيم خطا
مستقيما مساويا بالوتر بتلك الفتحة فيكون مساويا لوتر حد ونخط فيه ايضا
خط در مساويا لوتر دل في الكرة وخط حر مساويا بالوتر حل في الكرة ويتولف
منها في السطح مثلث حدر ثم نقيم على نقطتي ح د عمودي خط رط على خطي
دح در ونصل بين ملتقاهما وهو ط وبين د ثم نفتح البركار بالفتحة
التي بها ادرنا دايرة حدر في الكرة اعني مقدار ه ح وندير في السطح بتلك الفتحة
على كل واحد من مركزي د ط دايرة ونصل بين ملتقاهما وهو ك وبين كل
واحد من نقطتي
د ط ثم نقيم
من نقطتي د ط عمودي
دك طك على
خطي كد كط
ونصل كل فيكون قطر الدايرة العظيمة
على الكرة فان اوقعنا على مقدار
هذا القطر فتحنا البركار المخصص الرجل بقدر

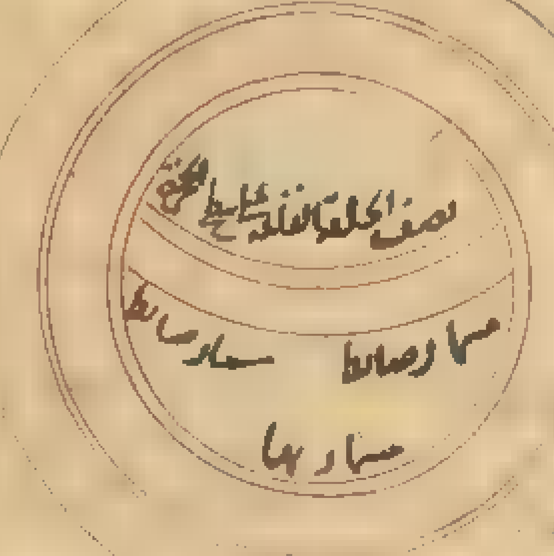
وترسم دايرة هذا القطر ويسمى ضلع المربع وادرنا به على الكرة دايرة لفلك نصف
النهار ثم جعلنا على موضع من محيطها قطبا وادرنا عليه ايضا ببعد ضلع المربع
دايرة الافق وقسمنا كل واحد من الافق وفلك نصف النهار بثمانية وستين
جزءا متساوية وهذه اعداد خمسة لها اماثل الافق مبتدى من عند كل واحد
من قطبي فلك نصف النهار الى كلتا الجهتين وسمى عند قطبي الافق ثم ندير على قطب
الافق وببعد كل جزء من اجزاء فلك نصف النهار الى لدن الافق دايرة فتتم سبعين
دايرة صغار متوازية هي المقنطرات وان اردنا عمل دواير السموت فيه جعلنا
كل واحد من اجزاء الافق قطبا وادرنا عليه ببعد ضلع المربع دايرة متقاطع
كلها على قطبي الافق ثم نعد من لدن تقاطع الافق مع فلك نصف النهار في جهة
المقنطرات بقدر عرض البلد الذى لم نعمل هذا الاصطرلاب فينتهى الى القطب
الشمالي وفي نظيره القطب الجنوبي فندير على قطب الشمال وببعد ضلع المربع نصف
دايرة معدل النهار في خلاف جهة المقنطرات وندير عليه ايضا وببعد تمام الميل
الاعظم ما انتهى من مدار السرطان في الجهة التى خططناها فيها نصف معدل
النهار ونديرها ايضا على قطب الجنوب وببعد تمام الميل ما انتهى من مدار الجدى
في تلك الجهة ثم نقسم كل واحد من هذه القطع الثلث باثنى عشر قسما متساوية
ويجبر النقط في الاصطرلاب المسطح واردنا ها الساعات المستوية
اكتفينا بنصف معدل النهار في القسمة باثنى عشر ثم اجرينا على نقط القسمة
دواير خارجة من احد قطبي الكرة الشمالي او الجنوبي محطوطة وببعد ضلع
المربع ولا نوثر منها الا ما انتهى فيما بين مداري المنقلبين ثم نعود بعمل نصف
كرة ولتتم لنا الاصطرلاب التى عملناها ونستغرق نصفها عند الانطباق
بمقدار لا اعوج ولا املو باسه سطحها الباطن سطحها الظاهر محاذيا كليا

مع استوآء وملاسة ومقدار من الثخن لا نوبه ويجتهد في تسويته ويستخرج قطب
حركته وهو قطب فلك البروج ويقسم حركته باثني عشر برجًا وكل واحد من الابراج
ثلثين درجة ويكتب على البروج اسماءها وعلى الدرجات جُمّلاتها ويجعل نقطة
راس الحمل مركزًا ويدير عليه ببعد ضلع المربع دائرة فيمر على قطب فلك البروج
وعلى راس الجدي والسرطان ويأخذ بالبركار من اجزآء فلك البروج مقدار
الميل الاعظم ويضع احدى رجليه على قطب فلك البروج والرجل الاخرى حيث يقع
من فلك الدائرة فيعلم عليه علامة موثقة وهي قطب الكل الذي عليه الحركة ويدير
عليه وببعد ضلع المربع نصف دائرة ما بين من راس الميزان الى راس الحمل ويكون
من معدل النهار ثم نعود الى الكواكب الثابتة المصححة للوقت فنأخذ منها
واحدًا واحدًا ونعلم في فلك البروج على درجته علامة ثم نعد منها الى الجنب بتسعين جزءًا
ونجعل المنتهى قطبًا ونُدير عليه ببعد ضلع المربع دائرة غير موثقة ونأخذ
بالبركار من اجزآء البروج مقدار عرض ذلك الكوكب في الشمال او الجنوب ونضع احدى
رجليه على علامة درجة الرجل والاخرى حيث يبلغ من فلك الدائرة في جهة
عرضه فنعلم فانه راس ذلك الكوكب فاذا فرغنا من مثل ذلك في روس ما نريد
عمله من الكواكب تركنا حوالي قطب الكل شيئًا كما بالحمارة في تصور وصور مشكلة
على حسب استحسان يضبط بعضها بعضًا ويصل كلها بالفلس ويعلم مواضع
من المنطقة ويعلق منها رووس الكواكب في ان احسنا ان نجعل من الصور خططنا على
راس كل برج ببعد ضلع المربع دائرة وعلقنا منها روس الكواكب على احسن جهة
تتفق وعلمنا ثم نحرقه حرق الصلبون لا سطح يعان نركب على قطب فلك البروج ايضًا
فلكًا المنطق عليه الدوائر المارة على رووس البروج ونترك عند كل دائرة قطعة
مقبلة يعلق منها الكواكب ثم نركب هذا العنكبوت على الكرة ويصل بالقطعة

المترکه عند الحرف مع معدل النهار نقطة شبه ثم به معدل النهار وكذلك
تلحم بالدائرة المارة على راس السرطان والجدى نقطة شبه ثم به تلك الدائرة
وسعة الكرة فى وسطه غير مزايلة له الا بالحركة المستديرة فيه وسفب
الكرة على قطب الشمال الذى استخرجاه فيها اولا وكذلك يثقب قطب الكرة فى
العنكبوت وتطبق الصفيحتين وتلزم احدهما الاخرى بمحور طويل يدخل فيه استا
على استقامة وامام الحركة لولبه وبمنتحنى تخرج من الصفيحة التى هى اعنى
القطب الجنوبى وبشكل العنكبوت على الكرة فيتم الاصطرلاب لذلك العرض وان اراد
مريد ان يجعله عاما لكل عرض وجب عليه ان لا يخط على الافق من الدوائر الا
خطوطات علامات سينا بل يثقب كل جزء من الاجزاء التى بين سمت الراس ونقاطع
الافق مع فلك نصف النهار ثقبة مستديرة طبقة ويثقب الربع المقابل لهذا
الربع كذلك نعنى مقاطع الاولى فمتى اراد صنعه لعرض مفروض عد من عند
تقاطع الافق وفلك نصف النهار بمقدار ذلك العرض ونظم المحور فى ثقبة قطب
العنكبوت والثقبة التى انتهى اليها العدد واخرجه من الثقبة النظيرة لها فى الكرة
والثقبة التى على الدائرة المارة بالمنقلبين اعنى القطب الجنوبى بهذا العمل الاصطرلاب
الكرى الشمالى فاما الجنوبى فلا يخالف الشمالى الا بالعنكبوت وذلك
ان نصف معدل النهار والواقع فى نصف كرة العنكبوت يجب ان ياخذ من راس
الحمل الى راس الميزان ونجعل فيه الكواكب الجنوبية العرض ونظم المحور فى قطبه
والثقب التى تحت المقنطرات ثم تعمل سائر الاعمال سواء فى الصناع
من بعض يعلم هذا وكرج جالكسر الارتفاع الى الحلبة على سمت الراس
تحت موازى المقنطرات سطح افق العالم وتضبط شخص صحيح على درجة الشمس
دائما على كرة العنكبوت واداره حتى يبطل الشخص ظله ويبطل ظله على عيره فيكون

الطالع موافقا للافق الشرقية وذلك امر هو بالكرة اولى منه بالاصطرلاب الكرى ومنهم
من يعمل قوسًا من دائرة تماس بعض حجرة العنكبوت ويتركب على طرفيها حلقة
يحدّ بها نصف دائرة مقسومة باجزاء ومن بعد هذا متساوية وسطها بحيال القوس محور
الاصطرلاب بحيث تماس ما يليها ظاهر العنكبوت ويجعل على رأس المحور عضادة يلزم
من بها محيط نصف الدائرة عند الادارة فيها ما يحاذي الارتفاع ثم يعود الى العمل بهذا
الاصطرلاب ومنهم من يقسم الدائرة التي تحوز على العظمى في العنكبوت تمام تلك
القوس المذكورة ويعمل به ما تقدم والامر فيه موكول الى حذق الصانع
وجهالته وقد رأيت اصطرلابا كريا من صنعة ابن سنان الحراني استغنى فيه
عن العنكبوت وهو انه ادار الافق والمقنطرات على الكرة وثقب فيها ثقب
العروض في الربعين المتقابلين ثم ركب ثلث حلقات متساوية مساوية للعظمى
دائرة على الكرة ركب احديها على معدل النهار وعلى الاخرى وهي لنطاق البروج
ما يليه عنها بقدر ميل فلك البروج عن معدل النهار وركب الثالثة وهي
الدائرة التي تمر على اقطاب بها ثم ثقب في هذه الثالثة ثقبين على تقاطع معدل النهار
وسلك فيهما وفي ثقبي العرض الذي قصد له المحور وشدّه بعروس جعله في
وجه الاصطرلاب الكرى فاما الكرة فهو تخطيط الدواير والصور عليها فلها
في هذا الكتاب مواضع الليق بها على ان المتأمل لما تقدم حق تأمل يتمكن من عملها
بلا الآلات اذا حصلت له مواضع الكواكب في عروضها واقدارها وسائر
ما يحتاج اليه فيها في ذلك **عمل الاصطرلاب الملقب بالزورقي** قد وقع الي علم
اصطرلاب من هذا الجنس وليس صنعتها غير حاذق بعمل الاصطرلاب وكان نحوها
سبب ذلك حلالا يليق بمن تولى استخراجه وهو انسان من قاير كان يعرف بعبد
الله بكل مركز على ما اخبرني به ابو سعيد السجزي ولولا انه اشتهر باسم الاصطرلاب

ومشابه فالله لكان العاوه الحادقه بدات الحلق اولى فلم يخط من اسو السطح
سا عنى منطقة البروج والافاق الا ان السبب العرض لذكر هو ما يمنعه
ملنصف الان صنعته ونقول ان صاحبه عمل الحجر بكرسيها وعلاقتها وعروتها
على هيئة الاصطرلاب المشهور معراه عن صفيحة الام وسمن وجهها بعاها
الاحوال من عمل العلاقة ذات اليمين وذات اليسار واكتب فيها حروف
الاعداد بالجمل ثم عمل حلقة شبيه بتلك الحجر واصغر منها بحيث تدخل فيها وتماس
حدبها بتقعيرها ثم حفر وسط الحجر من داخلها بالجهد حفرا على استدارته
داعرض من صالح وعمق وتثقب تلك الحلقة في عدة مواضع من داخلها بحيث
اذا اطبقت في الحجر فادخل في تلك الثقوب مسامير تغرز في الحجر المستدير في باطن
الحجر ضبطت داخل الحجر والحم تلك المسامير لتبقى ضابطة الحلقة وقسم هذه
الحلقة بثمانية وستين قسما متساوية وكتب عليها الاعداد بالجمل من اليمين
الى العروة الى اليسار وعمل نصف حلقة لتستند بذات علط كرم وقسمه بمائة
وثمانين قسما متساوية وكتب اعدادها بالجمل مبتدايه من منتصفه الى كل واحد
من طرفيه ويكون اخانه متساويا لنصف الحلقة المتحركة المذكورة او كان
من دائرة اصغر منها بكذا عله صالحه ثم اوقعه على الحلقة على زوايا قائمة موضع
مقدار من نقطة تسعين في الحلقة على السواء والحم عليها لا لكن يجب ان موضع
منه في الحلقة عرض الموضع الذي على استدارة
حروف الحمل ويبقى الموضع الذي على استدارة
قسمه الاخر اعلاه في الفضا الذي في باطن
الحلقة وكذلك يجب ان تقطع بهذا النصف حلقة بروز
في طرفيه تقصد بها على نصف الدائرة لكن اذا غاص
طرفاه في الحلقة والحنا ما بين جارها النصف دو



لحه

تام فيصير المجرى والحلقة ونصف الدائرة على هذه الصورة ثم تجعل ذلك على
صفيحة لها ثقب يخرج واحد منها فيطبق موضعين متقابلين بطرفيها في ثقبين هاهنا
في باطن الحلقة عند مبدأ الأعداد أعني طرفي قطر الحلقة القائم عمودًا على قطر نصف
الحلقة ويخرج في تلك الصفيحة خرمين عند الموضعين اللذين يلي الفصل الذي في باطن
الحلقة لئلا يمنع نصف الحلقة إياها عن الدور على دائرة التطبيق ثم نرسم على محيطها
دائرة أخرى ما تشابه باطن نصف الحلقة عند الدوران ونقسم أجزاء الدور فيها
ونكتب أعدادها كما نحن مستقيمة في كل واحد من الجانبين من عند طرفي القطر المرسوم
للصفيحة القاطعة عند المركز للقطر الواصل بين قطبي الصفيحة ثم نرسم البروج
وأجزاءها من مقادير متساوية أعني من طرف القطر الذي منه مبدأ أعداد الصفيحة شماليها
في جهة وجنوبيها إلى أخرى ولكن كل قسم البروج وأجزاءها على مبدأ هذا العمل
من عند طرف الآخر من هذا القطر بعينه ونضع البروج الشمالية من كل واحد
من الجانبين في جهة واحدة نكتب فيها الشمال والجنوبية في الجهة الأخرى ونكتب فيها
الجنوب ثم نأخذ بعد خطيط الصفيحة من طرف القطر الذي يوازي درجة الحوت
وأول الحمل ومقدار بعد الكوكب الثابت عن معدل النهار إن كان شماليًا
فإلى الجهة التي نكتب فيها الشمال وإن كان جنوبيًا فإلى الجهة التي نكتب فيها الجنوب
ونخط على المنتهى إليه وبين المركز خطًا مؤربًا ونكتب عليه اسم ذلك الكوكب
فإن ازدحمت عليها الثوابت نسمح وضعها أو كان يركب بعضها على بعض نعمل
ذلك الجانب وعلى الجانب الآخر من وجه الصفيحة الذي فيه البروج وأقسامها
مثل العمل فإذا أثبت فيه ما أراده من عظام الثوابت وما يريد أن يقاس
به منها فقد فرغ من أحد وجهي تلك الصفيحة وأما الوجه الآخر فإنه يقسم محيطه بأجزاء
الدور أيضًا ونكتب فيه أعدادها مبتدئة من طرفي القطر المقاطع لقطر الواصل

بين الخطين على زوايا قائمة الى كل واحد من الجهتين ثم ادار دائرة الحمل على
مركز الصفيحة وبمقدار سبعة اجزاء من الجملة ولينقص لكل امرا حضور دائرة ما يمكن اجزاء
نحو ان يكون اقل او اكثر فان قامت بهذه الصفيحة ان يكتب في العنكبوت اسم
البروج واسم الكوكب
من الثوابت ويخرج
مدار الحمل ومدار
السرطان بمثل ما تقدم
ذكره من الاعمال ولادار
في وسط مدار السرطان
دائرة صغيرة كهيئة
الفلس الذي يترك
في العنكبوت حول
القطب ثم تقسم مدار الجدي اما بستة عشر قسما متساوية بعدد عروض المساكن
واما بعدد عروض التي بين عرض وسط الاقليم الاول وبين عرض اقصى العراق
ووصل بين كل قسم منها والمركز بخط مستقيم يكون منه ما بين محيط مدار الجدي
وبين محيط الدائرة الصغرى الوسطانية موترا محسوسا فخط خط وسط السماء
ويخرج له الافق الشرقي لعرض جزء واحد ولعرض وسط الاقليم الاول ثم
بالخط الذي يليه من الشمال خط وسط السماء ويخرج له الافق الشرقي مادا
على المركز كان اخرج جزءا واحدا وعلى هذا المثال يفعل حتى يأتي على العروض التي
قصدها ويكون منها ما يقع بين محيط مدار الجدي وبين محيط الدائرة الصغرى
الوسطانية ويكتب عند كل افق منها وخط وسط سمائه عدد عرضه فان كان عشر

متصابقه ولا مشركه خط لكل افق منها خط الاستوائيه حتى تقاطعه على تقاطعه
مع مدار الحمل بل الواجب ان يحمد في تلك الخطوط المستقيمه حتى يكون كل واحد
منها خط وسط السما لافق بكل الافاق وخط الاستوا لافق آخر حتى يكون
اقل موونه واحسن شكلا ويكون كتابه الاعداد منها بحسب توالي الحروف
التي في العنكبوت على ما سنشرحه فيما نستانف ومن صورة ما يقع في كل واحد
من وجهي الصفيحه عند الفراغ منها
ثم صنعنا للعنكبوت صفيحة كالثوب
لها بحيث لا يلتوي معه الا بالقوة
الشديده مساويه محيطها للداير
المماسة لنصف الحلقة في تلك الصفيحة
ونقل اليها منها المدارات الثلثة
نصف دورها وخط على احد قطريها
المتقاطعين لها دايرة تماس مدار
السرطان من خارج ومدار الجدي من داخل فكانت منطقة البروج وادار
في وسطها حول القطب الفلس المحيط به فلك البروج بالفلس المعدل الخارج
من مطلع الاعتدال الى على استقامة خط الاستوا وبعد ذاخره يخرج من الفلس
الى راس السرطان وحرف ما داخل المنطقة وسيقفه الى ذلك وخط على النصف
خطوط البروج كما تقدم عمل ذلك في قسمة منطقة البروج بمطالع فلك المستقيم
ونزل من الحرف عمودا الخارج من الفلس على استقامة خط ويتقاطعا عند
مدار الحمل وقسمه من المركز الى طرفه المماس لمدار الحمل بستين قسما متساوية
وادار على مركز منطقة البروج داير مماسة لمحيط الصفيحة وكتب فيما بينهما

المنطقة اسافل البروج وخط ايضا على مركز منطقة البروج وبعد اعظم من بعد الدائرة المماسة للصفيحة قليلا تمثل ما بينها وبين المنطقة حتى ما والبروج الشمالية ما بين هاتين الدائرتين الاخريين ليكون هذا الجزء لاعداد عروض الافاق ثم خط من المركز خطا مستقيما موشا على كل واحد من الدرجات التي تمر مع الكوكب في وسط السماء ويكتب اسم ذلك الكوكب على الخط المخصوص به ثم يسعف محيط الصفيحة وترك عند منتهى كل خط من خطوط الممر اليه شبوا قليلا ليسهما الى وقسم تسسف الصفيحة الخارج باقسام درج البروج اعني المطالع فلك المستقيم وكتب اعدادها على وجه الصفيحة وقد تم له ما اراد في العنكبوت فصار على هذه الهيئة ثم عمل له عضادة محرفة تقد تقطر الدائرة المماسة لنصف الحلقة في الدوائر ووضع عليها الهدفين بحسب ما يمكن بها قياس الشمس والكوكب معا ونظمها مع الصفيحة والعنكبوت في قطب ويشده بفرس كالعادة في جميع الاصطرلابات ثم ثقب للحجرة في مقابلة الكرسي فانه عمل بالمرداة ثقبا عميقا في استدارة الحجرة من خارج لكن اذا نصبه على نصف الدائرة المهيا له ليس على نصبه ولم يعمل وذلك النصف من دائرة منصوب على ذي ثلاث قوائم خارج من وسطه مسمار يدخل في تلك الثقبة المقابلة لموضع الكرسي ويدخل حديدة ذلك الاثر العميق بقياس الحجرة وبطانته ويصح نصبه في كل بلد ثانيا ويوازن به خط نصف النهار وهذه صورة ذلك ومن كان له ادنى دربة بهذه الصناعة لو كان قد احاط بما تقدم من سائر الاعمال الجيدة من الاشارة الى ما

الاسطرلاب الى اكثر ما اشرت اليه فلنعد الآن الى ذكر
الاسطرلاب المبطخ فانه يحاكي الكري عداداته والمسطح
بصورته

عمل الاسطرلاب المبطخ

واقول انه وان كان
من اعمال الاسطرلاب مع سهولتها عتيقة عن اشباه المبطخ
لصعوبتها ولكن لما كان الغرض في الكتاب ان احكي فيه اعمال الاسطرلاب
بانواعها وانواعها ذكرا مستقصيا لم استجز ايراد هذا النوع منها واما انبعاثها
كرهت الاعراض عنها لانه لعلها في حد الوجوب اقتراح الفاضل احمد بن محمد بن كثير
الفرغاني في اخر كتابه الموسوم بالكامل ابطال عمل الاسطرلاب المسطح والاحتجاج
في ذلك على محمد بن موسى بن شاكر فاداه برهمه ولم يبق محمد بن موسى في ذلك
اكثر من الطعن على عامله والقدح في مبسطه وذلك في كتابه في عمل الاسطرلاب
ولست احمل هذا من ذينك الفاضلين الا على محض العصبية ونور الانصاف
عن علمها ودرس الجلالة والتعصب لساعة الادبار عنه فلقد كان
بين موسى بن شاكر وبين يعقوب الكندي من القرم والوحشة ما يحمل الولدان
شيبا وحتى صار ذلك لعدول الخلافة عن احمد بن المعتصم سببا وقد صرح ابو
العباس الفرغاني في اول كتابه الكامل بما يفهم منه ان الكندي انما هو مبسط
هذا الاسطرلاب المبطخ واما هو الموثق له والعامل به وانما من كان مجبره
تهذيب النفس عن كدورة التعصب وظلمة الميل مع الهوى فطالبه الحق في مظانه
وادامه الاجتهاد في طلب دوه على الفحص والبحث عن معادنه ورفضه
التواني والتقصير والتعظيم والتكبر على اهله يحمله على شكر مبسط هذا
الاسطرلاب ان كان الكندي او غيره وسعيه على معرفة حقه فيما اجتهد فيه
حتى وضع اوضاعا يحاكي الحق في تواقعه وان صعب عملها ولا شك في اهمال العصب

الاحين كان الاصطرلاب يعمل بالتقريب وعلى وجه التقليد امام هلكن
نوجم من كتب الاوايل في سطوح تسطيح الكرة او خواص قطوع المخروطات
الا انى تحجب خصوصا من الزعانى فانه ممنع على من شغله بالعيان بالكرة
على تسطيحها ولا فاللا في جواز ماهو الا استحالة بالفعل موجودا في الوهم وإما
في التصور بل اساله لم لا يجوز ان يكون هذا الاصطرلاب كاحد الالات التي
تودي الى معرفة الساعات والطوالع والسموت كجدول الطيلسان وكالرخامات
المختلفة الوضع والاشكال وان لم يكن بينها وبين قطبى معدل النهار وتعاكفه الكي
على احدهما وصله بنوع من انواع الا سيرا كان ثم ان لم يرض ابو العباس الا اصطرلا
عن تسطيح الكرة بالمخروطات فهما ورد الا بانه عن انه نوع من انواع التسطيح
بالمخروطات في مقالة المخصوصة فذلك اوضح فيها صحته وصحة الاصطرلاب المعمول
على انضمام مجوف الكرة وانطباق نقطتيها احدهما على الآخر فلما في هذا الموضع
فاني اقتصر الذكر على عملها فقط واقول اذا اردنا ان نعمل اصطرلابا مسطحا
شماليا فانا نبتدى ونخط على صفحة مستوية دائرة اصغر من قدرها بحيث
تلك نفصل خارجها ازيد من قطر الدايرة ودونها نقطر بين متقاطعين على زوايا
على زوايا قائمة ونمدها على استقامتها الى اطراف الصفيحة ثم نقسم نصف قطر
الدائرة بتسعين قسما متساوية والممتد على استقامته خارجها بأجزاء
متساوية القدر لتلك الاقسام التي داخل الدائرة ونكتب منها خمسة وعشرون
جزءا بالتقريب ثم ندير على المركز دائرة ونعد كل جزء دايرة على حدة فيحصل
داخل الدائرة تسعون دايرة وخارجها خمس وعشرون وبعد من محيط الدائرة
على قطرها بمقدار الميل الاعظم داخلها وخارجها وندير على المركز وبعد كل
واحد من تلك النقاط دائرة موثقة فيكون الداخلة مدار السرطان والاولى

مدار الحمل والميزان والخارجة مدار الجدي وتقطع على رسم الصفائح ما ورآ
ذلك ولكن يحذف الدوائر في المثال ——— اما دائرة اح ك فمدار
الجدي على مركز ه وقطره اه ح ه د واما دائرة ح ط فمدار
الحمل وهي التي قسم قطرها بتسعين جزءا متساوية واما دائرة م ز فمدار
السرطان وهي الملثة الموشى دون غيرها فانا لا نحتاج في آخر الامر
الى سوادها ولذلك خططناها وكل ما يراد فيه ان يبقى في المثال بالسواد
ولاجل ما قدمناه يكون كل واحد من خطي ا ح ح د يقعد والميل الاعظم
ثم نستخرج مقدار نصف قوس نهار كل مدار في الاقليم المقصود وذلك
اسهل بمطالع ذلك الاقليم اذا كانت مهياة بان يلقي مطالع الجزء الذي ميله
مثل ذلك المدار من مطالع نظيره ونصف الباقي ونعد من نقطة د مثل
نصف قوس كل مدار في كل واحد من جهتي ا ح ونعلم على منتهاه علامة ونضع
العضادة عليها وعلى المركز ونخط قطع من ذلك المدار في الجنب منها نسقط عليها
نقط موشى وكذلك نعمل حتى يأتي على المدارات كلها وقد يحصل لنا في كل
واحد منها نقطتان احديهما في جهة المشرق والاخرى في جهة المغرب فنصل
بعضها ببعض بخطوط فنجد ان يحمد في احكام وضعها والاخير منها د ا او ا السطر ليس
منها ويكون ذلك افق الاقليم في تلك الصفيحة كخط ى ك سطر م ثم نرسم ما يحتاج
اليه من المقنطرات واحدة بعد اخرى ونعمل بها العمل الذي اذكره وهو
ان نستخرج الدائرة من الفلك التي لدى خط وسط السماء لارتفاع ارتفاع
تلك المقنطرات في كل مدار اما بالحساب واما بالطريق الصناعي اللذين
ذكرناهما فيما تقدم ولو اعتمد فيه على الاسطرلابات سطحي او كرى صحيح الصنعة
تام الاجزاء الصحاح لكان الامر اسهل ولم يؤد الى تفاوت في ما يحصل لكل مقنطرة

الواجبة في كل مدار من الدائر احدنا كل واحد منها وعددناه من اول
نقطة د في كلتا الجهتين ووضعنا على منتهاه والمركز علامة فحصت قطع
حرفها ذلك المدار يسقط عليه وكذلك نعمل بها بعينها في كل مدار بما حصل
لها فيه من الدائر حتى يحصل لنا نقطة على محيط شكل مدور مستطيل
او على كله فنصل بينها بقسي صغار سوى فهاهنا يزول عنها التصريس في الخط
ويصير مثل منطقة عقعق واما خطوط الساعات الزمانية تحت الافق فانا
اذا قسمنا كل مدار فيما بين المقلبين مما تحت الافق منه باثني عشر قسما متساوية
ووصلنا بها بقسي صغار متصلة حصل المراد وعلى سمة ما تقدم على الساعات
المستوية فان المدارات كلها مقسومة باجزاء الدور وهذه صورته

فان عملنا خطوط دوائر
الارتفاع كلها
وسمى

السموت فقد احتجنا ان نعرف
سمت كل مدار
في الساعات

مطالع
حسابه
جيب السمت
نصف النهار جيب

السمت
ان نعرف
المفروض على ذلك
تمام عرض الاقليم ونتم

المجتمع على الجيب كله فيخرج جيب تمام المحفوظ ونقسم كل جيب المحفوظ مضروب
في جيب بعد ذلك السمت عن خط الاعتدال في الجيب كله فيخرج جيب المطالع الوسطى
فان كان المدار المفروض هو معدل النهار ننقص المطالع الوسطى من تسعين
فيبقى الدائر فيما بين دائرة السمت ونصف النهار وان كان للمدار ميل ضربت
جيب ميله في الجيب كله ونقسم المجتمع على جيب المحفوظ فما خرج من القسمة
ضربناه في جيب تمام المحفوظ ونقسم المبلغ على جيب تمام ميل المدار فيخرج جيب تعديل
المطالع فان كان المدار والسمت في الشمال معا نقصنا فضل ما بين المطالع الوسطى
وتعديلها من تسعين فيبقى الدائر المطلوب وان كانا معا في الجنوب زدنا التعديل
على تمام المطالع الوسطى فيجتمع الدائر وان كانا مختلفين نقصنا التعديل من تمام
المطالع الوسطى فيبقى الدائر فاذا حصل لنا هذا الدائر لكل سمت في كل مدار
ادرنا العضادة من لدن نقطة د الى كلية جهتي ح بقدر الدائر وعلمنا على
تقاطع حرفها مع ذلك المدار علامة ومتى فعلنا ذلك لدائر بعينها من دوائر
السموت في كل مدار حصلت لنا نقط تلك الدائرة فنصل بينها كما تقدم
وان اردنا ان نخط ما ذكرناه في صفيحة الاصطرلاب سطح جنوبي بادلنا بين
المدارات فصيرنا شماليها جنوبيات وجنوبياتها شماليات ثم عملنا سائر
الاعمال كما قدمنا ووصفنا في الشمالي لا نغير منها شيئا فاذا فرغنا من جميع
ذلك محونا المدارات والخطوط الخارجة من المركز الى محيط الصفيحة وتركنا
فيها نظائر ما ترك في المسطح ثم نعيد صفيحة للعنكبوت مثل الاولى على شكلها
وقدرها ونفصل نخش لها ونخط فيها مدارا لها وقطرها وفي صفيحة الجدي على
مركز ونقسم محيطها بمثل ما به قسمنا ... ونجعل على ان نقطة د هي
راس الجدي وناخذ مطالع برج الجدي في الفلك المستقيم نعدها من نقطة د

في كلتا جهتي اح وكانا اسهمينا الى نقطتي ح د فيصل ح ه فيقطع مدار الحمل على
ط ه وزه فيقطعه على ح ونعلم على كل واحد من نقطتي ط ك على خطي ط ح ك س
بان تمام المدارات حصة اول برج الدلو او القوس من الميل خارج مدار
الحمل لان الميل حوى بعض هذا نقطتي ك م فيكون ك راس الدلو و ك
راس القوس وعلى هذا المثال نعمل في ساير البروج ثم نعود لاخراجها فنعد
من نقطة د مطالع درجة من اول الجدي في الفلك المستقيم الى كلتا الجهتين
وكانا اسهمينا الى نقطتي س ع فيصل سه عه فيقطعان مدار الحمل على نقطتي
و ك وبعدهما على خطي ق ع ص س مقدار ميل الدرجة الاولى من الجدي
بين هذين نقطتي ل ى فيكون نقطة ل هي الدرجة الاولى من الجدي في
المقطعة ونقطة ى هي الدرجة التاسعة والعشرين من برج القوس وكذلك
نعمل في ساير الاجزاء حتى يظهر لنا نقط البروج والاجزاء فنصل بينها بقسي صغار
كما فعلنا في المقنطرات واما الكواكب الثابتة فانها اذا كانت معلومة
البعد عن معدل النهار ومعلومة درجات الممر من فلك البروج على خط نصف
النهار نظرنا الى درجة ممر كل واحد منها وعددنا ميل بعده الى جهته عن معدل
النهار على الواصل بينها وبين المركز
فحيث بلغنا عليه راسه عرضه كما تقدم
ذكره وقد اتممنا الاصطرلاب المسطح
فاذا اردنا العنكبوت خططنا ما دلنا
في المدارات حتى يكون دائرة الجدي مدار
السرطان والدائرة الداخلة مدار
الجدي ولصرنا اعداد الكواكب الثابتة

ماكان منها جنوبيًا مداخل مدار الحمل نحو القطب وما كان شماليًا خارجه نحو مدار
السرطان وسائر اعماله مع اعمال المسطح الشمالي سوى واحد عمل الاصطرلاب
المسطح بانقسام قطبي الكرة واما الذي يتوهم فيه قطبا الكرة منصبان من اجل جعله
من شمالي المسطح وجنوبيه كعمل الآسي المتقدم من شمالي المسطح وجنوبيه وكان
ذلك حكم بامكان اصله فلذلك هذا غير ممتنع لوجوب وضعه وهو الذي
سماه الفرغاني شكل منطقة البروج المشكل فيه سوريا وثبت الحكم على امتناعه
وقتله ونحجبه من اتخاذ مدار السرطان والجدي يحجبه من لم يقف على ازواج
نوعي الاصطرلاب اعني الجنوبي والشمالي كما تقدم في الآسي وكان عجب
على الفرغاني مع فضله وتقدمه في عمله واستشهاده بحسن معاملة الخوارزمي
في تعليل وجه الذي يوفيه ما فيه ان ابا جامل الكندي بجله وان لا يخفى عن اهل
الهندسة ان المعلوم عندهم امتناع رسم خط على الصفيحة ما خلا المستقيم والقوس
من دائرة فان المعلوم عندهم خلاف ذلك على ان عدده مبسوط اذ لم يكن يجمع
بذلك الزمان قطوع المخروطات وامكان تسطيح الكرة بكل واحد من انواعها
ومشابه انواع الخطوط وادانني له اعمال في كتابه الكامل في المستخص له ان كان
مقتصرا على اقامة البرهان عليها ولا لحرم القول بامتناع ما عداها فان في صحة ذلك
ما يزيح العاقل عن جهله ويدعو الى الامانة ولحسنا ما بسط عليه عذر
العامة من السوط به مثل ما نسبه المجتهدون الى الاصابة وقد كان لي
في وصف الاصطرلاب المسطح بسهولة العمل سعة ومجال وفي ذكر صعوبة عمل
ما عداه غنية عما تعاطاه عمل الاصطرلاب الكامل في التسطيح الاسطواني
وقد يمكن عمل الاصطرلاب بهذا الشكل الذي لم يعرف له الفرغاني اسمًا
سوى السوري بسطح يجنس في خاطره واشار اليه ممثلا بمنطقة البروج

وظن انه ممتنع فلما وقفت على كتابه بمحنت طلبه واتممت ذلك المسطح وسميته كاملاً
لاحتوائه على شكل كواكب الكرة مكانها ولو قوعه في حيز الاعتدال غير مخصوص
بالنسبة الى احدى جهتي الجنوب والشمال المستحيلين الا الاطراف عند الاعتدال
وذلك بعد ان كانت بوارع الاختراع بمقاسم افكاري ومهبها لافتنان اصوله
وافراد كان مقصوراً على بعض ما انفرد به اذ لم يذكر منه شي في الكتب المخصوصة
بالالات النجومية ولم يحك عن احد من اصحابها وان كان ذلك ليس بممتنع
لتسابق الخواطر وتفاضل القرائح الى ايجاد الممكنات فحين ظهر من كتاب
الفرغاني ما ذكرته خشيت الكلفة بالطاعن الملحين بان شاء المثالب الا لاحد
بذلك الى الطعن في مع البراءة سبيلا فصحت القوم الاول وشبنت عناك
لان ابن لعله هذا الكتاب كيلا يذهب اجتهادي فيه باطلا فان كان ابو العباس
الفرغاني يستحقه بما اورد منه بقوله وان الحكم به وان لم يستحقه فلي نصيب منه
ومبنى المسطح على الفصول المشتركة لسطح معدل النهار ومحيطات الاسطوانات
والمخروطات الناقصة المتوازية الاضلاع المدارية لمحور الكرة فانه لما
اجيز على محيطات المدارات سطوح اسطوانات الشريطة المتقدمة قاطعت
سطح معدل النهار على دوائر متوازية مساوية لمقادير المدارات ومتى اجيز
على محيطات الدوائر المائلة في الكرة سواء كانت عظاما او صغارا المخروطات
نواقص بالوضع المذكور فتشكلت على سطح معدل النهار عند التقاطع قطوعاً
ناقصة مختلفة الاوضاع والمقادير ولئن كان يوهم في ذلك الاصطرلاب من عمل
الفرغاني ما لا يسوغ في الوهم من انطباق الكرة على احد قطبيها او انبساطها
منفصمة المنطقتين فهذا المسطح الاصطرلابي بريء عن مثله وعن اخراج
خط او مجسم خارج الكرة فقد تعلق باسباع يوهم ذلك باعمار الطمس ودو

التعسف من الفلاسفة اعتلالاً باعتقادهم عدم الخلاء والملا خارج الكل
ولذلك احترزت عن اعتراضهم في التسطيح المخروطي بان رب مدار الانقلاب
لا يستغنى به عن هو المخروط الكرة ولا يمكن ابا العباس ان يعارضني في التسطيح الاسطواني
بامتناع التوهم واذا اعان الله على العموم المتحدد في الابانة عن الاصطرلاب
المبطح باعتناق احد القطبين او كليهما وانضمام القطبين على انها كلها داخلة
في التسطيحات المخروطية سقطت جميع اعتراضاته ولم يبق الا انه لو كان نحى الى دعوة
الله له بتحسين الاخلاق وترك المطامع وتهذيب النفس عن آفات التنازع
ان ذلك اولى بذوي العقول ومن خواص هذا الاصطرلاب الكامل هو سطحه
بين نوعي الجنوبي والشمالي ووقوعه بينهما غير مضاف الى احد النوعين
ومن خواصه وقوع المقنطرات فيه بخط الاستواء خطوطاً مستقيمة غير
محدودة الطرفين موازية كلها لخط المشرق والمغرب واتحاد كل واحدة
منها من المركز على خط وسط السماء بعدها بحسب ارتفاعها والمدارات غير معتبرة
في جميع العروض وكذلك فلك البروج ومن خواصه تشكل الدوائر العظام المارة
بقطبي الكل فيه خطوطاً مستقيمة وسائر المدارات على حالها في الكرة غير دائرة
نصف قطر كل واحد منها على حسب تمام ميله في الكرة او ما نقص منه مع اشتراك الاربعة
اثر آمسنا وبه الميل في جهتي الشمال والجنوب على كل مدار فاما فلك البروج
فيتشكل فيه قطعاً ناقصاً قطره الاطول هو الحيث كله اعني قطر مدار الحمل في الصفيحة
والاقصر هو قطر مدار الجدي والسرطان ومركزه اعني تقاطع هذين القطرين
هو مركز الصفيحة وسأسمي فيما استأنف ما كان من القطوع الناقصة موازي
قطره الاطول لخط المشرق والمغرب او بطانة مصطلح الوضع وما يوازي
خط وسط السماء ووتد الارض او بطانة منتصب الوضع وكل ما كان تداسه من القطوع

الزايل والمتكافيه الى الجهة وسط السماء ووتد الارض او بطالعه منتصب الوضع وكل
ماكان راسه من القطوع الزايد والمتكافيه الى الجهة خط وسط السماء ولنفاد
طرفي محيط الى الجهة ووتد الارض منتصب الوضع وماكان راسه الى الجهة ووتد الارض
وطرفا خطه المحيط به الى الجهة وسط السما مستلقى الوضع وماخالف هذه الاوضاع
دائر ان يسمه احد الخطين المذكورين فهو مسحوب الوضع فيجب ان نتصور ذلك منها
اذ لحاجة في تطاول الكلام واما الافق فيشكل قطعا ناقصا مصطجع الوضع قطره
الاطول هو خط المشرق والمغرب الذي هو من اقطار مدار الحمل وقطره
الاقصر هو ضعف جيب عرض البلد من كرة من كن الصفيحة واما المقنطرات
فقطوعا ناقصة مصطجعة الوضع فما كان منها اقل ارتفاعا من مقدار عرض
البلد فان قطرها الاطول هو ضعف جيب تمام ارتفاعها والاقصر هو جيب مجموع
ارتفاعها لما عرض البلد وهو الاول ايضا فاهذا الاول الى جيب عرض البلد
منقوصا منه ارتفاعها وهو الثاني وبعد مركزه على خط وسط السما عن مركز
الصفيحة هو نصف فضل ما بين الاول والثاني واما المقنطرات التي تساوي
ارتفاعها مقدار عرض البلد فتشكل قطعا ناقصا مصطجع الوضع قطره الاطول
هو ضعف جيب تمام عرض البلد والاقصر هو جيب ضعف عرض البلد وبعد مركزه
على خط وسط السما عن مركز الصفيحة هو مقدار نصف قطره الاقصر واما
المقنطرات التي تجاوز ذلك المقدار فاوضاعها كذلك ومراكزها
على خط وسط السما وقطر ذلك والحق منها الاطول هو ضعف جيب تمام ارتفاعها
والاقصر هو ما بقي من جيب مجموع ارتفاعها وعرض البلد وهو الاول اذا اسقط
منه جيب ارتفاعها منقوصا منه عرض البلد وهو الثاني وبعد مراكزها
عن مركز الصفيحة هو مقدار نصف مجموع الاول والثاني ويجب على صانع

هذا الاصطرلاب ان نخطها قطوع الافق والمقنطرات فما قاطع منها مدار الجدي
والسرطان في اربعة مواضع تممه من جهة وتد الارض وقطعة عند المدار من جهة
وسط السما اعني ان لا نخط ما يدخل منها بهذه الجهة داخل المدار واما ما قطعه في
موضعين فقط او لم تقاطعه اصلا فانه تممه بكليته ثم نستخرج رؤوس الكواكب
الثابتة مثل ما تقدم عند حصول درجات ممرها وابعادها عن معدل النهار
فان منطقة البروج مقسومة بالخطوط المستقيمة الخارجة من المركز الى نهايات
مطالع البروج واجزائها في الفلك المستقيم والمدارات حاصلة بها فلك تقادير
حسب تمام ميولها فاما عمل القطوع المتشكلة من دوائر السموت فتطول
عملها مع قلة الفائدة فيها ومن ارادها احتاج الى استخراج قوس الانحراف او اوضاع
قطوعها عن الانصاف وهي التي بين فلك نصف وبين تقاطع كل واحد منها
مع معدل النهار ولى نصف القطر فكل واحد منها وقبل جميعها نحتاج ان نعلم
على خط القطع المتشكل من دائرة اول السموت ويكون هو مقاطع الوضع كرة
مركز الصفيحة وقطره الاطول قطر مدار الحمل والاقصر ضعف جيب تمام عرض
البلد ومحيطه على سمت الرووس في خط وسط السما وعلى سمت الرجل في خط
وتد الارض فاما اقطار دوائر السموت فالاطول يكون بمقدار قطر مدار الحمل
والاقصر بمقدار ضعف جيب تمام ميل تلك الدائرة المفروضة عن معدل النهار
واستخراجه بالحساب ان نضرب جيب تمام عرض البلد في جيب تعديل الدائرة في الافق
على فلك نصف النهار ونقسم المجتمع على الجيب كله فيخرج جيب تمام ميل تلك الدائرة عن معدل
النهار وضعفه يكون القطر الاقصر القطع المتشكل منها واما قوس
الانحراف فنعلم بان نضرب جيب بعد تلك الدائرة في الافق عن خط الاعتدال في
الجيب المجتمع على جيب ميل تلك الدائرة عن معدل النهار فيخرج جيب تمام قوس

الانحراف فاذا حصلت ذلك عندنا علمنا من نقطه خط وسط السما ولنكن
نقطه د فى مدار الحمل اعنى اكد قوس دز دح مساويه كل واحدة منهما القوس
الانحراف واخرجنا قطر زه ط و والمرابع له اعنى نه ح واخرجنا قطر ح ك
والمرابع له اعنى مهل ثم اخذنا كل واحد من مقادير ه ف ه ع ه ص ه س مساو
لجيب تمام ميل الدائرة المفصولة عن معدل النهار اعنى التى در قوس انحرافها
ثم خططنا على قطرى زط مص وعلى وضعها قطعا ناقصا وعلى قطر ل ح ك ع
وعلى وضعهما قطعا ناقصا فيكونان للدائرتين اللتين حصتهما من السمت ذلك
المقدار المفروض وان اراد استخراج
ذلك سوى بالطريق الصناعى دون
الحساب فلناخذ قوس اب فى نصف
دايرة ا ب س مساويه لتمام عرض
البلد و بح مساويه لبعد سمت الدائر
المفروضة فى الافق عن خط الاعتدال
ونصل به الذى هو نصف القطر ونخرج عمود ح ك و ه د مواز يا لا ه س
وعمود د ح على ا ه س ونصل ه ح ونأخذ ه ط مساويا لح د ونخرج ط ك عمودا
على ا ه س ونكمل عمودا على ه ح فيكون ذلك قوس الانحراف و د ح جيب تمام ميل
الدائرة عن معدل النهار اعنى القطر الاقصر للقطع المتشكل منها وظاهر ما نعلم
ان عمل ذلك لربع واحد يغنى العمل فى
سائر الارباع الثلثة فاما خطوط
الساعات فلنعمل نقسيما يختص الافق
من المدارات على اى شى وصلها فى

صغار وقد تم عمل الاصطرلاب الكامل المحتوى جميع
معاني الكرة بالسطح الاسطواني ولله الحمد كثيرا ٥

خطيط القطوع الناقصة على السطوح المستوية

واما عمل القطوع الناقصة فهو في غاية السهولة اذ قد تعين
مقدار قطرها واوضاعها ومراكزها فلنفرض للمثال
اب قطر القطع الاطول وجد قطره الاصغر متقاطعين على
الانتصاف وزوايا قائمة فتكون نقطة التقاطع وهي ه مركز
القطع فلينقص ربع مساحة القطر الاقصر من ربع مربع القطر الاطول
وناخذ جذر الباقي وليكن هز هح مثل ذلك الجذر وهح مثل هز
ونسمي دح ما يسك المحيط وكل واحد من نقطتي ح ز طرف المحيط
ونتوهم ح د جسما صلبا كحديد او غيره وعلى نقطتي ح د منه
يقبلان مثل سم محيط وناخذ خيطا متينا قليل الامتداد بالجر
وقليل النقص والانر وآ عندنا العمل به لعليم ما بين الحابس
في المحيط وننظم فيه ان حد لسنة الاصل اوآلة مهياة للحديد
موتر في الجواهر الصلبة مثقوبة عند الطرف وناخذ طرف
الخيط من نقب ح والاخر من نقبة د وليكن طول المحيط
مفروضا بعد الشد نقل ر اب ثم نمسك ح د على وضعه امساكا
وثيقا وناخذ الابرة ونسدهما عن ماسك الخيط ما امكن من ابعادنا
عنه ونحركها على سطح الصفحة مع المد والاعتدال واثبات ما سك
الخيط الى ان تدور الابرة لامكانها وقد خطت على محيط القطع

الذي فرض لها قطراه بل قد يوصل الى استخراج مقدار ما يسل الخيط
طرق اسهل مما حسبناه ويكون بفتح البركار بقدرها ويوضع
احدى رجليه على احدى نقطتي ح د ويدار ذلك الفتح دائرة فانها تقطع خط
اب على نقطتي ح ك فان جعل ما يسل الخيط موليًا من قطعتين يمتد منهن حتى
على كل حال ذلك تطويله وتقصيره وايجاد احد طرفيه من الآخر اعني طرفا
الخيط حتى يصير بالمقدار المفروض ثم يسد حينئذ كان ذلك امنا لكثير
من مؤن العمل وربما يهيئا للصانع اذا قاس وعلم ما ذكرته بهيئة
آلة يزداد هذا العمل قربًا وسهولة وهذه الاعمال
للمقلد منه وان عسر عن البرهان ولم يعترف بها الا
الاشارات فليلة حفظا للشريطة التي المحافظ
عليها ثم اقتراح السائل فاني لمستغن ان
المحيط بها حتى انتفع بها ولا بالملتوي غليه عنها ويشكل ان استغنى ان
ابا العباس النيريزي عدا الخوض اطلاق على ان السطح المخروطي على احدى
قطبي الكرة غير ممكن ولا صحيح ثم لو احاط علما بالسطح المسجد على اي خط
ابتدأ اي دائرة من دوائر فرض فعل فاضل الرجال في مراتب العلوم ودرجات
الاعمال هذا السطح التام العجيب والاساع ابو حامد احمد بن الحسين
الصغاني في اختراعه ولا تذكر انه المنفرد دون غيره بما ابدعه وبه
تم امر الاصطرلاب لحصول ما ضبط من انواع الخطوط فيه وله كتاب في هذا المعنى
جليل القدر لا يستغني عنه المعني بهذه الصناعة ولان هذا الفاضل اجل
من اخترع هذا السطح التام العجيب وجلاه في ذلك الكتاب فهو فيه
كسائر مستنبطي الصناعات فانها تكون في مبادئها تستنبط ثم تركب

١

على ممر الزمان حتى تكاد تبلغ حد الكمال لو امكن وستنصرف فيه العلماء ابدا ولو لا النظر في الكتاب المخصوص به والفكر في مبانى طرقه ولاجل ذلك انى ارى ان انسا الله في الاجل وتفسح في المدة ان اهذب كتابه عن التكرير وان اطلق ما قلم الكلام والاحالات على سائره من الكتب وارتب اعماله واسهلها وانظمها في حصصها وقسمها فقد رتبتها على نوالسهل واختصار مواضع منها وبسط آخر ان احتاج اليه في لعلى ان الاحالة على ما بعض وجد من الكتب وما هو غير خارج بعد الى الفعل يسئم قلوب الساعين ويحبط المستفيد في المفيدين الى جوامع كتاب ابى حامد رحمة الله حاكيا لها بالاسناد وعلى غاية الاختصار غير مشفوعة بالبراهين لما في ذلك من التطويل والاكثار وان استوحش بها ما لبس له او القاطا لبث القاطعة ولا بد لي من مثله اذ لكان نصدى الاحسار مع الايجاز والاختصار

جوامع كتاب ابى حامد الصاغانى
في السطح التام

فاقول ان ابا حامد الصاغانى صاحب هذا السطح سطح الكرة تسطيحا مخروطيا بمعنى انه ازال خط التسطيح اعنى مجتمع رووس المخروطات على قطبى الكرة وصيره على محور حركتها ابعاد اجل الكرة واما خارجها على استقامته فصارت الفصول المشتركة بين تلك المخروطات وبين سطح التسطيح هي الفصول الممكنة الوقوع في المخروطات من جهة السطوح القاطعة لها اعنى الخط المستقيم والمستدير والقطع الناقص والكافى والزائد وفرض التسطيح سطح معدل النهار استحسانا لا غير ملخص علمه في ذلك صاعيا كما وعدنا

٥ هح

تسطيح المدارات في شمالي الاصطرلاب وجنوبيه بخلاف قطب التسطيح

ولنعد للتمثيل مدار الحمل في الاشكال المتقدمة وهي دائرة ح ك ط م ونقطتي
ح ه ط ك ه م ونخرج قطر ح ك م في جهتيه على حدوده ونفرض كل واحدة من قوسي
ح ط ح د تعديل الميل الاعظم ونخرج قطري د ح موازيين لقطر ح ه ي فيكونا
قطري مداري المنقلبين ولنضع د ح قطر مدار الجدي فمعلوم مما تقدم ان قطب
التسطيح اذا كان نقطة ك ووصلنا بينه وبين كل واحدة من نقط
ط ح د فان تلك الخطوط الفاصلة تمر من خط ه ح بعينه اذا اخرج على
استقامته مقادير اقطار هذه المدارات كما تقدم ذكره فان حول قطب التسطيح
الى خارج دائرة ح ك م وجعل مثلا على نقطة آ تغير مقادير تلك الاقطار
حتى انه ربما اتحد مدار راس الحمل ومدار راس الجدي وصار مدار
السرطان وحده داخل المدارين المتحدين وذلك يكون حين يماس
نقطتي ك آ بحيث اذا وصل بين آ وبين ح بخط مستقيم مر على
نقطة واذا تجاوز ذلك على الاستقامة وازداد نقطة آ عن نقطة
ك بعدا اعلى المحور توسط مدار الجدي بين مدار الحمل ومدار السرطان
لا يزال كذلك حتى يلتقي الخط الواصل بين قطب التسطيح وبين نقطة د تسطيح
معدل النهار داخل الكرة ثم لا يمكن مع ذلك ان يحل مدار المنقلبين
ابدا ويتشكل الاقرب منها الى قطب التسطيح اصغر مقدارا من
من الابعد عنه هذا اذا كان التسطيح لا يضطر الى
شمالي فاما ان كان الجنوبي وكان قطب التسطيح لم يكن نقطة م
فاذا حول وجعل مثلا على نقطة ت تغير مقادير المدارات
واوضاعها كما تغيرت اولا في الشمالي فاذا اختار الخط الواصل بينه وك

وبين نقطتي ح على نقطة ط اتحد مدار راس السرطان مع مدار الحمل وكان مدار
الجدي داخله فان وبعد في ابعاد نقطة ب عن نقطة م كما تقدم في الشمالي وتوسط
مدار السرطان فيما بين الجدي والحمل فان جعل قطب المسطح الشمالي فيما بين
نقطتي ح ش والجنوبي فيما بين نقطتي ك م اتسعت المدارات وتجاوزت حدها
في الانفراج على حسب اقترابه من مركز المدار في الكرة الا انها على خلاف الوضع
المسطح على القطب وان خالفت فقد ذير الاقطار وان جعل قطب المسطح الشمالي
نقطة ش بعينها والجنوبي نقطة ك لم يتشكل في الاسطرلاب المدار التي تلك
النقطة في سطحها في الكرة وعدم اصلا وازدادت الباقية اتساعا على ما سبق وان
جعل الشمالي بين نقطتي ش ح لم يتشكل فيه من المدارات الا ما كان مراكزها
بينه وبين ب والجنوبي ان جعل بين نقطتي ك ه لم يتشكل فيه من المدارات الا ما مراكزها
بينه وبين د وان جعل قطب المسطح نقطة ه والمسطح في سطح معدل النهار
بطل جميع الدوائر والنقط التي على الكرة وان كان المسطح في سطح
موازله يتشكل فيه من المدارات ما بينه وبين معدل النهار وليس بعد هذا
قسم في المسطح المخروطي اذ لا بعد والمحور وجب اذا اردنا تحويل قطب المسطح
الى نقطة غير القطبين لم نفصل لان لا نقع فيما بين مركزي مداري المعلمين
كلا ما لا يساويه مدار من مدارات البروج ويبطل قطعة من المنطقة سبقي غير
غير متشكلة فيه لانه اذا كان فيما بينهما كانت منطقة البروج في الامر الاول قطعا
زائدا واذا كان على مركز
احدهما كانت المنطقة قطعا
مكافئا وفي كلا الامرين
يبطل قطعة منها في جهة

امتداد القطع فاذا كان متباعداً كان قطعاً ناقصاً فيمكن احاطته في الاصطرلاب

الاخبار عن كيفية تشكل الافق والمقنطرات في كل واحد من نوعي الاصطرلاب

ثم نعين مدار الحمل بنقطة ه ونفرض قوس ح ه بعرض البلد ونخرج قطر ح ه د فيكون قطر الافق
فان كان الاصطرلاب شماليا والصورة الاولى بمثاله ونفرض قطب التسطيح
داخل الكرة على محورها نقطة ع ووصلنا ح ع ونظرنا الى وضعه فان كان عموداً
على القطر فشكل الافق في الاصطرلاب قطع مكافي مسلق وان كانت زاوية ه ح ع حادة
فقطع ناقص مسطح وان كانت منفرجة فقطع زائد مسلق وان كان الاصطرلاب
جنوبيا كما في الصورة الثانية ووصلنا د ع ونظرنا فان كانت زاوية ه ع د حادة فشكل
الافق فيه قطع مكافي منتصب الوضع وان كانت منفرجة فزائد منتصب الوضع وان كانت
حادة فقطع ناقص مسطح الوضع ثم نفرض نقطة قطر احدى المقنطرات المقاطعة للمحور
ومعدل النهار معاً ونصل ر ع للاصطرلاب الشمالي وط ع للجنوبي فيكون القضايا
والاعتبارات هذا الوصل بين طرف القطر وقطب التسطيح على حسب ما كان عليه
الافق الا ان مركز المقنطرة في الجنوبي على قطب التسطيح كما هو في الصورة الثالثة
وان تشكل ما كان سبيله من الدوائر لكن يكون خطاً مستقيماً موازياً للمحور
ماراً من خطي ه ح على النقطة التي يلاقيه عليها ثم نفرض آ قطر المقنطرة المماسة
لقطب الحركة ونصل آ ع ونعتبره على زاوية لقسه الاعتبار المذكور وفي الجنوبي
سطح هذه المقنطرة فان قاطع قطرها قطر ه ح فيما بين نقطتي ه ح كان شكلها
في الاصطرلاب داخل مدار الحمل فان كان يقاطعها فيما وراء كل جانب ح
نقطة ح كان شكلها خارج مدار الحمل وان لم يلاقه لم يتشكل في الاصطرلاب
اصلا ثم لنفرض قطر س س لبعض المقنطرات التي يراد عدد ارتفاعها
على مقدار عرض البلد ونصل س ع ص ع ونخرجه فيقع في الشمال قطعاً ناقصاً

مقطع الوضع واما في الجنوبي فليعتبر زاوية سعه فان كانت قائمة او منفرجة
امتنع شكل تلك المقنطرة في ذلك الاصطرلاب اصلا وان كانت حادة امكن
تشكلها فيه من لدن ملاقى عرض ح محيط سطرها فان كانت زاوية صح قائمة سعه
كان شكلها قطعا مكافيا مستقيما وان كانت منفرجة كان زائدا مستقيما او
ان كانت حادة كان ناقصا منتصبا ثم اذا احول قطب السطح الخارج الكرة بما
وراء نقطتي [illegible] لم تشكل الا قطوعا نواقص كلها في الشمالي واما في الجنوبي
فنوافق هو سطحها كخط مستقيم موازٍ للمحور الذي يصير في الاصطرلاب خط المشرق
والمغرب وتلك هي المقنطرة التي اذا اخرج قطرها على استقامة انتهى الى قطب
السطح وذلك ما اردنا تحليله والاشارة اليه

الاول الشمالي

الثاني الجنوبي

الثالثة

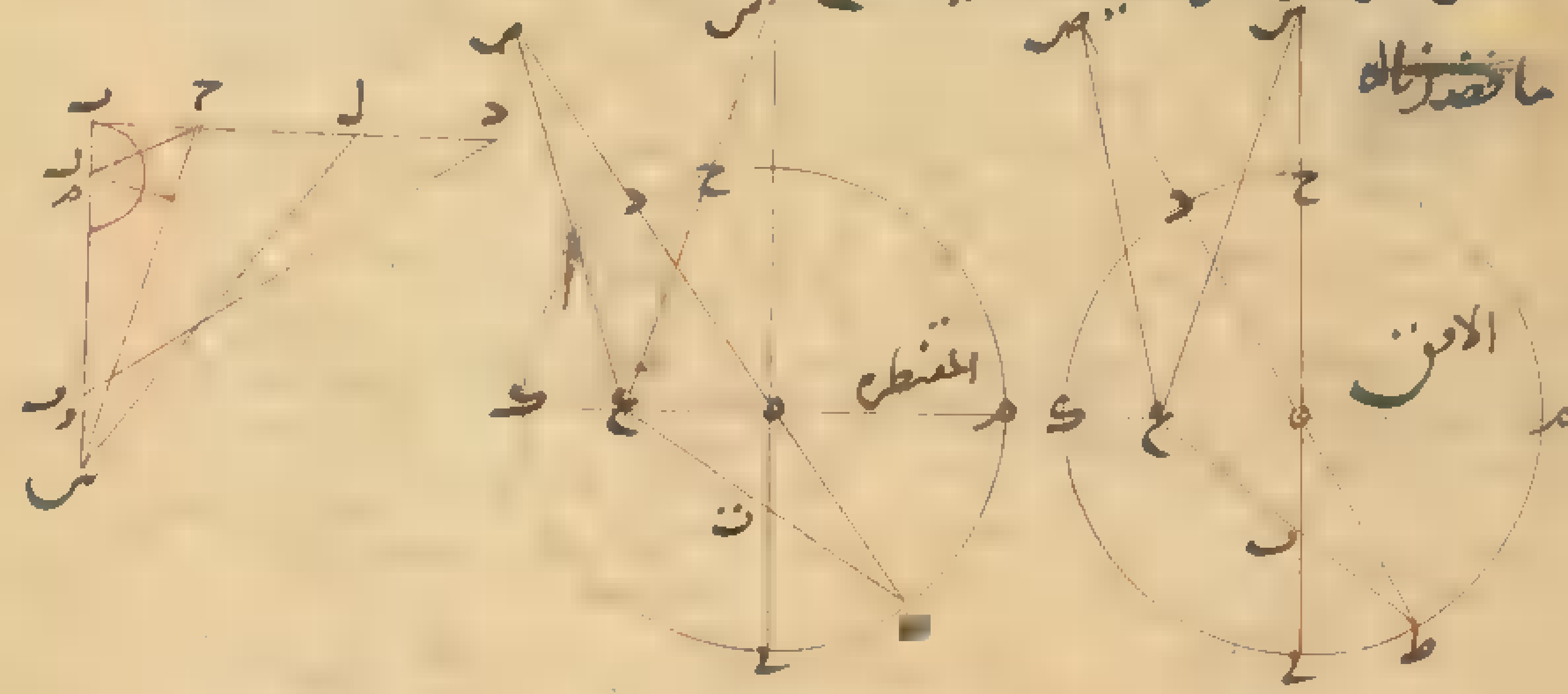
تحديد انواع الاشكال وتحديد قطاعها استظهارا للضرب بالاقتراحات

فاذن قد صح مما ذكرنا في المثال ان في الاصطرلاب الشمالي يمكن ان يقع الافق
لاختلاف اماكن قطب السطح من المحور مع جميع المقنطرات قطوعا نواقص
ويمكن ان يقع الافق قطعا زائدا فقط وثلاث مقنطرات مكافية والباقية نواقص
ويمكن ان يقع الافق مع بعض المقنطرات زوائد وثلاثها واحدة مكافية ثم الاخر
نواقص وان كان في الاصطرلاب الجنوبي المسطح شرائط هذا السطح يمكن ان يكون
الافق وبعض المقنطرات نواقص ثم واحد خطا مستقيما ثم الباقية نواقص ولا يمكن

ان يكون قطعاً مكافياً مستقيماً ثم بعض المقنطرات زوايا منفرجة ثم خط مستقيم
ثم زوايا مستلقية ثم مكافٍ مستلقٍ ثم نواقص ويمكن ان يكون للافق وحده
او مع بعض المقنطرات زوايا منفرجة ثم واحدة مكافية ثم ناقصة ويمكن
ان يكون للافق وحده او مع بعض المقنطرات نواقص ثم واحدة مكافية ثم زوائد
ثم زائدة منفرجة ثم واحدة قطعاً مستقيماً ثم زوايا مستلقية ثم واحدة مكافية
ثم نواقص وربما لم يستوف الكل جميع ما ذكر في قسم واحد بعينه وذلك لقلة عرض
الموضع المقصود وكثرة والمقدار الذي يتقدم اذا اعتبر في الزوايا الحادثة بين
الخط الواصل بين طرفي القطر وبين قطب التسطيح بوقوفنا على كيفية القطوع المتشكلة
فليحفظ الاقسام المذكورة على وجه الاستقراء **استخراج قطري القطع الناقص**
فنقول ان معرفة وضع القطع الناقص اعني انتصابه واضطجاعه اذا اريد فيه
يجب ان يستخرج قطراه كلاهما ليحصل نسبة بعضها الى بعض فايهما كان اعظم
نسبة الى صاحبه فهو القطر الاطول الاول فان كان الاطول على خط نصف النهار
فالقطع منتصب الوضع وان كان الافقي عليه فهو مضطجع الوضع وان لم يكن احدهما
عليه فهو منحرف الوضع على ان في الجملة متى صار قطب التسطيح خارج الكرة كان
قطعه الناقص مضطجع الوضع ومتى صار داخل الكرة كان منتصب الوضع ثم نورد
في هذا وفي اكثر ما يحكى فيما نستأنف ما ذكره ابو حامد فلنعد له الحكم وفيه قطر
زكط سواء كان في الدائرة عظيمة او كان لدائرة صغيرة ولكن قطب التسطيح
نقطة ع داخل الكرة او خارجه منفصل زع طع ويكون موضع تقاطع ع ثم يكون
زاوية زعط حادة يتمكن منها قطع ناقص ويخرج عز وقطر ح ه ح على استقامتهما
حتى يلتقيا على نقطة س ونقيم عمود عق على عه ونخرج قطر طر حتى يلتقيا على نقطة
ص ثم نصل خط ما مستقيم اح مساوياً لمعق في الشكل وحد مساويا للصط ونخرج

قطعاً مستقيماً ثم زوايا مستلقية
الى آخره

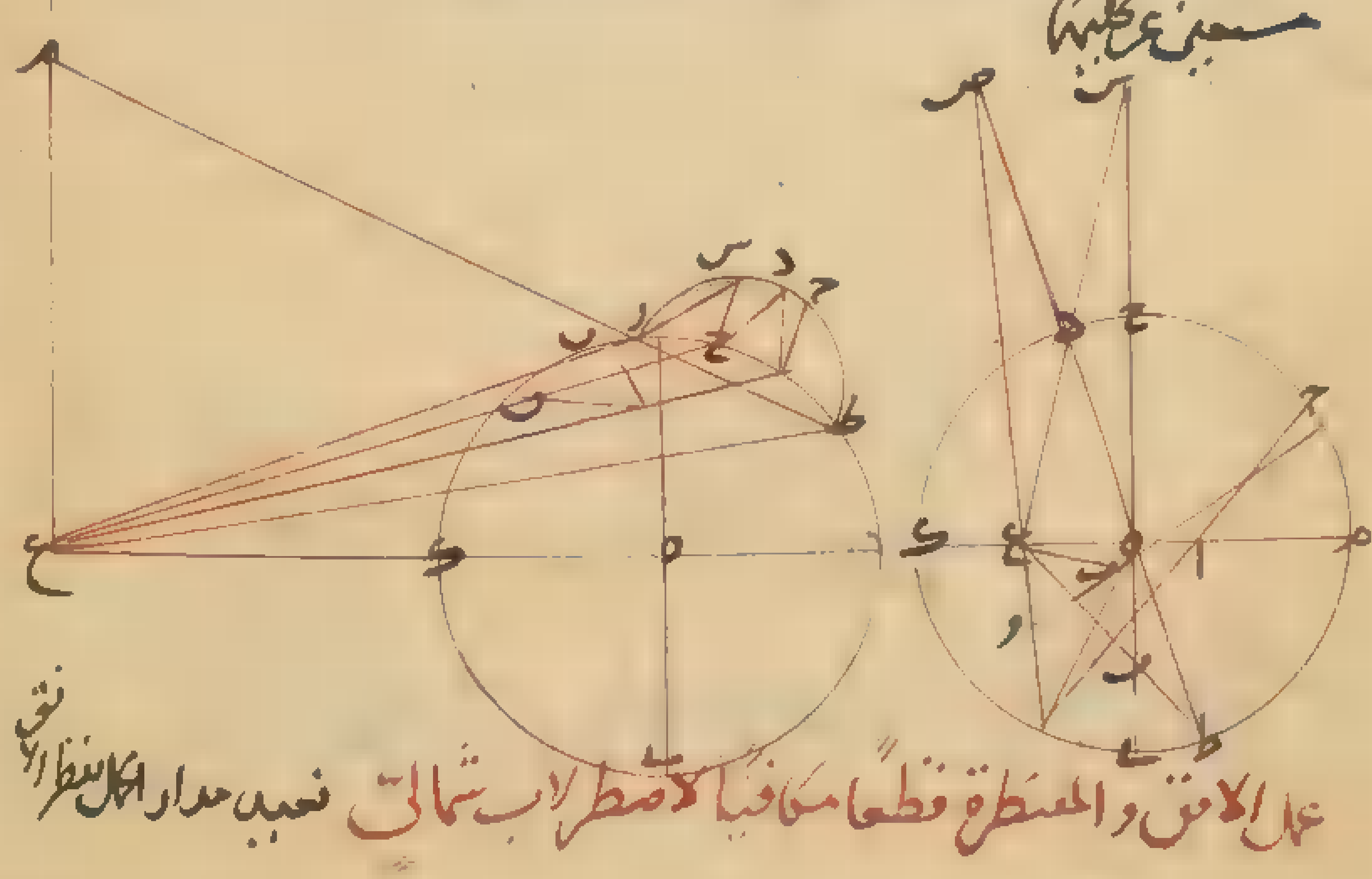
آل من نقطة آ مساوياً بالقصر على اي زاوية كان ونصل حل ونخرج دز مساوياً
موازياً لكه ثم نعمل حس مساوياً لللف الذي وجدناه واو مساوياً بالست في الشكل
ونصل حو ونخرج لس موازياً لحو فيكون وس الضلع القائم لهذا القطع الناقص
وست في الشكل ضلعه المقابل ويسمى قطره المجانب فان كان وس اعظم من اف
فست هو القطر الاقصر وان كان وس اقصر فان ست هو القطر الاطول وبذلك
يحقق اصحاب القطع واصطلاحه فان نصف آ وعمل مقطعه واخذ ت مساوياً
لنصف وس وادير على اب نصف دائرة واخرج عمود ق ص على اب كان ق ص نصف
القطر الاخر ونقل سر طريقة في تخطيط القطع الناقص اذا عرف قطراه ووضعهما الى علم
ما قصدناه



عمل الافق والمقنطرات قطعاً ناقصاً لاسطرلاب شمالي

ونعيد مدار الحمل
مع قطر الافق وهو ثلث في الصورة الاولى وفي الثانية هو قطر مقنطرة مفروضة ونريد
ان نشكلها قطعين ناقصين فنضع قطب التسطيح ان كان داخل الكرة بحيث
يحيط الخط الواصل بينه وبين ما في سطح قطر الافق او المقنطرة اليه والخط الذي
بينه وبين الكرة بجزء من المحور بزاوية حادة وذلك لما اشترطناه فيما تقدم ونصلها
بخط دع ونخرجه وقطر لج حتى يلقاه على نقطة س ونصل عط لج فان كان زاوية

على مركز كما هو في الصورة الاولى وسقط من دائرة فانتهينا عليه وان لم يكن
مارًّا على المركز كما هو في الصورة الثانية ادرنا عليه نصف دائرة زح ط
ثم نعلم على خط ده طا نقطة كيف اتفقت ولتكن آ ونقيم عمود آح على رط ونخرج
من نقطتي آك عمودي آد كل على غاية محدودين نهايته ونفرز آد مساويًا
لآح ونصل عد ونخرج عمود لف على قطر زح من جهتنا فتكون خطوط هي احد
قطري القطع المتشكل في الاصطرلاب وعلى وضعه ولذلك ان كانت نقطة آ
على منتصف زط فهو نصف القطر الا هو وعلى وضعه وان كان على غير منتصفه فانه
خط من خطوط الترتيب لذلك القطع ونقطة ف على محيط القطع فان عملنا على
خط زط نقطًا كثيرة سوى نقطة آ وعملنا عليها ما عملنا على نقطة آ احدث ما خطوط
الترتيب نقطًا في نهاياتها هي على محيط القطع الناقص وانما يحصل في النهاية
ويجب ان يكون هذه النقطة اعني آ على منتصف قطر زط لتوصلنا الى اطراف قطري
القطع كليهما فان الطريق السهل المذكور في التسطيح الاسطواني فما تقدم عبر
مستعين عن كليهما



عمل الافق والمقنطرة قطعًا متوافقًا لاصطرلاب شمالي فتعين مدار الحمل النظر المنتقى

في الصورة الاولى ونظيراتها للمنظرات في الثانية ونريد ان نشكلها قطعًا مكافئًا
فنخرج عمود دح حتى يتبين لنا قطب التسطيح الذي منه يمكن ان نسطح هذا القطع
فندير على قطب المقنطرة نصف دائرة حط ونعلم على قطرها ط نقطة ا كيف ما اتفقت
ونصل عا ونخرجه على استقامة حتى يلقى قطر دح على نقطة ل ونقيم عمود اج
على دط وعمودي اد لق على خط عا على ما تبين ونفرض اد مثل دنا لاح وجح
عدد المستقيم ونقيم عمود لف على ده ح مساويًا لكن فيكون شكل الافق
او تلك المقنطرة في الاصطرلاب قطعًا مكافئًا مستلقيًا وراسه نقطة ح وسهمه
دح واحد خطوط الترتيب له لف فاذا كررنا هذا العمل على خط دط من النقط النظائر لنقطة
ا وعملنا عليها العمل المذكور ظهر لنا من خطوط الترتيب نقط على محيط القطع نظائر
لنقطة ق فاذا قرب بعضها من بعض على خط دط تعاونت على محيط القطع الصحيح
الصلب مكانها ووصلت بالحدس

طريق اخر في تخطيط القطع المكافي فان اردنا ايجاد النقط المتوالية
على محيط هذا القطع بطريق آخر احتجنا الى تحصيل الضلع القائم له وذلك بان نفرض
اح مساويًا لخط من الشكل المتقدم ود د مساويًا لقطع في ذلك الشكل
ونخرج ال على اي زاوية اتفقت ونجعله مساويًا لع في الشكل ونخرج على

مساويًا

استقامته ونصل ح ل ود ق موازيا لزم تحمل س مساويًا لآ ح و ح د ق
مساويا لسع في الشكل ونصل تو ونخرج س موازيًا لعو فيكون وس
الضلع الثالث لذلك القطع المكافي فاذا حصل لنا هذا الضلع القايم فوطنا خط
ح سهم القطع ونقطة ت راسه ونقل اوردناه عن شكل التسطيح كما يعلط الخطوط
وسابه الحروف ونعلم عليه نقطة كيف اتفقت ولتكن ط ونعمل ط ه مساويا للضلع
القايم الذي وجدناه ونخرج من ط عمودي طع على طس في كلي الجهتين غير متناهيين
ونقسم على خط ه ت دايرة ستقطع العمودين على نقطتين هما على محيط القطع المكافي
المطلوب وهما ص س ثم نعلم ايضا نقطة ل ونخرج منها عمودي لو لك غير محدودي النهاية
ونصير ل م مساويا للضلع القايم ايضا ونذير على م ت دايرة ستقطع العمودين
على و ك وهما على محيط القطع وكذلك نعمل
ونقارب بين مخارج الاعمال لتقرب النقط الاتصال
في الحس فيظهر منها محيط القطع ايضا عمل الافق المنطبق
ونعين مدار الحمل مع قطر مقطعا زايدا الاصطرلاب شمالي
الافق في الصورة الاولى وقطر احدى المقنطرات من الصورة الثانية وهو د ط
ومعلوم ان شكل الدائرة التي قطرها د ط في الاصطرلاب قطعًا زايدًا فيجب
علينا هنا ان نضع قطب التسطيح بحيث ان وصلنا بينه وبين اقرب طرفي قطر د ط
اليه خطا مستقيما حدث عنده على المحور ولا جهة المركز زاوية مفرجة ولنضعه
لذلك في هذا المثال ونصل عط ح ونخرج على استقامته حتى يلقى
قطر س ج ح على نقطة س ونديرها د ط في الصورة الثانية نصف دايرة ا ح ط
ونعلم على قطر د ط نقطة آ كيف اتفقت ونخرج عليها مستقيما وا ح عمود اعلى د ط
وعمود اي ا د على عا غير متناهيين

ويمد آ ح مساويا لاه ... ونعمود لف على طرق ح مساويا للاول فيكون شكل الذي في الاصطرلاب قطعا زايدا مستلقيا على راسه نقطة ت وسهمه ح
وضلعه القائم الذي يسمى باسم القطر المجانب ت ب وسط ف احد ضطوطه ثم وضعه فيكون بسطح ق على محيط ذلك القطع الزايد واذا عملنا
مثل ما ذكرنا في الناقص والمكافي من ايجاد خطوط التركيب ونعلم على محيط هذا القطع نقط بعدة فالذي اخذناها

وجه آخر في تخطيط القطع الزائد لأبي نصر منصور بن علي بن عراق في ذات السموت

فان اردنا ان نخط قطعاً زائداً بهذا الطريق الذي اومانا اليه احتجنا الى
حصول الضلع القائم للقطع الزائد وذلك يكون بان نفرز من خط اد المستقيم
خط آح مساوياً لنقص في الشكل المتقدم وخط حك مساوياً لطع في الشكل المتقدم م
وآل المخرج على اي زاوية كان مساوياً لصر ونصل حل ونخرج حد موازياً
لحل ثم نجعل حن مساوياً للف وآو مساوياً لقه في الشكل ونصل حو ونخرج
ونخرج نس موازياً لحو فيكون دس الضلع القائم ونسمى المنصب للقطع الذي
راسه في الشكل ت وح سهمه ولف احد خطوط ترتيبه فاذا حصل لنا الضلع القائم
والقطر المجانب افردنا سهم ح من الشكل واخرجناه في جهته على استقامة وجعلنا
آ ا مساوياً لنصف القطر

الجانب وزح مساويًا لنصف الضلع القائم وادرنا على قطر اح دائرة واخرجنا
على نقطة ت خط دته عمودًا على اح واخرجنا كل واحد من خطي اه ن اد طما لا نهاية
تكونان الخطان اللذان يقربان من حد القطع المطلوب ولا يلقيانه ابدًا ثم نعلم
سهم زح نقطا كم شئنا ولتكن نقط ح واحد منها ونخرج عليها عمود دطح على اح
وندير على قطر طح نصف دائرة ونخرج طب نك عمودين على طن يساوي
كل واحد منهما خط دت الذي هو نصف خط دته ونصل ى ك نقطع الاولى على
نقطتي ك م ونخرج منها عمودي كس مص على طن فيكون نقطتا س ص على محيط
القطع الذي راسه نقطة ت وخطا ان
اط لا يلقيانه دائما وقد تبين انه العمل
من تشكيل القطوع الثلثة للافق والمسطرات
على البسائط المسطحة وذلك ما قصدنا
ولقد حام في رسم القطوع بعدما ذكره ابلونيوس في كتاب المخروطات جماعة
من فضلاء المحدثين كابرهيم بن سنان وابي جعفر الخازن وغيرهما وكل واحد منهم
حام حول ايجاد النقط المتوالية على محيطها ه وابي سهل ويجن بن رستم
القوهي كان يخطها بالبركار التام وانما سماه تامًا لامكان عمل الخط
المستقيم والمستدير المفروض به وكل واحد من القطوع الثلثة عملا متصلا دون
تكثير النقط على محيطها ووصلها او بكسرها واذ ليس ما قاله الجوامع كتابي في جامع
الصناعات لهذا الكتاب مع بعض اختصار له او تسهيل فلا بأس بان احكي ههنا
البركار والعمل به اذ كان في كتابي تسهيل سبل استعمال ما صعب على المتوصل
في علم الهندسة وكيف يا المقتصر منه على نحو الصناعة بل اكثر ما هو الان على ابواب
لدى قسمة الخطوط على نسب السطوح ولم يقع الي حتى الآن حكاية البركار التام

وصفة حركاته قال ابو سهل القوهي اذا قام من نقطة على سطح مستو خط
مستقيم له حركة على احد السطوح المتوازية القائم على ذلك السطح الاول ومن نقطة
اخرى على ذلك الخط خط اخر مستقيم له ثلث حركات احداها حول ذلك الخط
القائم على ذلك السطح والثانية على السطح المستوي الذي عليه الخط والثالثة
على الاستقامة في الجهتين جميعا فانه اذا كانت اله بهذه الصفة سميت بركارا
تاما مثال ذلك خطات فاعله البركار والسطح الذي فيه يسمى سطح مجاز
البركار ولكن في الوضع لتسهيل التفهم سطح الافق وخط حد قائم على خط ات
يتحرك على نقطة ح في احد السطوح القائمة على سطح الافق ح ا التي فلك نصف النهار
وذلك بين ماذخة معمولة لعند نقطة ح التي تسمى مركز البركار ويتحرك عليها
خط حد الذي يسمى محور البركار فيمكن حركته بهذه نقطة زاويتي دحا دحب
اللتين تسميان زاويتا مركز البركار ويمر على نقطة د التي تسمى راس البركار
خطه ددر المستقيم ويسمى مخط البركار ولتكن له ثلث حركات احداها حول
نقطة د وذلك يكون بحل مفصل في موضع من خط حد يدخل ذكره في اساه ثم يتزايد
لن يبان كاله يدرك على راس البركار وهندام له في قعر الاسي اذا وافقه الحكم عليه
مدخله حتى يدور له النصف الذي الى جهة د ويثبت الاخر الذي الى ح من غير
زوال عن الاستقامة والحركة الثانية في احد السطوح التي فيها يكون خط حد
وذلك يكون بين ماذخة يتحرك عليها خط ه د ر في السطح الذي فيه خط حد
فيتغير بهذه الحركة زاويتا د ه ر د ح اللتين تسميان زاويتا راس البركار
والحركة الثالثة على الاستقامة في الجهتين وذلك يكون بتجويف ه د ر ونقصه
والعام ذلك التجويف تجويفا طويلا مستويا مستقرا فيه مع سلاسة
المرور وعدم القلق والاضطراب بعد تركيب نتل القرب من راسه حتى ان حاله
مانعه

شئ حتى الثقل الى اسفل واذا دفعه ارتفع عنه ولم ينزل فيكون صورة البركار التام
عند عمله الحيل لايجاد الحركات المذكورة فيكون
على هذه الهيئة واستعمال هذه الالة في رسم القطوع
اولى من الاعمال المتقدمة لان النقط المذكورة
كيف ما كثرت وتوالت على محيطات القطوع
فان الواصل بينها لظهور تضريسها فيها ويحتاج
الى ان يخط محيطا بها على حقايقها عمل ذو حيلة
ثم تخلش بحذق وهو بعض ما في الالات
وذلك ان الذي يخطها انما هو خط دقيق محتاج

ر
د
ب
ح
المثقل
المحيط
المحور

الى سلاسة الحركة وقلة الاعتماد والحدس وهي مستعص حصولها والاضداد
لا تجتمع في شئ واحد في حالة واحدة بعينها فلذلك يكتفى من عمل البركار بان يرسم
ما يراد منها بلون ما ثم تخلش الصحيفة على ذلك الاثر واسهلها ما يقطع ماله على
مثاله ولن يمكن استقصاء حكاية ما اوردته لتسهيل القول الا لاكثر من يعدل
الوصول الى ذلك وقد يجب لمحل الصور من الخاطر الفاسد والطبع الكامل وان الله
يكشف النوادر لصلاح العواقب فلنقتصر على ما في ذلك ولا اقل من وصف ما يحتاج
اليه من رسم القطوع الثلثة في الاصطرلاب عمل القطع الناقص بالبركار
التام ويجب ان يحصل قبل ذلك نسبة مربع محور البركار الى مربع نصف القطر
المجانب للقطع المطلوب فنفرض اب مساويا لمحور البركار و ب ج مساويا لنصف
القطر المجانب وزاوية ب قائمة ثم نخرج ب د عمودا على ا ج واب على استقامته
حتى يلقاها على د فتكون نسبة اب الى ب د كنسبة مربع محور البركار الى مربع نصف
القطر المجانب ونفرز من خط ما مستقيم في موضع ما حد خط ا ب مساويا للقطر

المجانب وعمود ًمساويا للضلع القايم ونخرج عمود اف ونفرز منه اد
مساويا لبد في الشكل المتقدم آنفا و ده مساويا لاب فهناك
حتى يكون نسبة اد الى ده كنسبة مربع نصف القطر المجانب الى مربع
المحور ونصل دب ونخرج ه ز موازيا له ونجعل زح مساويا لاح ولذلك نخط مساويا
لاح ونديرعلى كل واحد من خطى اط اح نصف دايرة ونقيم عمود زك على اط ونصف
اح على نقطة م ونجعل سك مساويا لعمود بى ونقيم على اح من نقطة د عمود دل
ونفرز منه مقدار عمود كل وندير على خط سب نصف دايرة ثم نقيم على خط سب
من نقطة ح عمود حع ونخرج حتى تلقى عشق المستقيم ثم ندير على خط عق نصف دايرة
فتمر على نقطة ع ومن خط سب على نقطة ز فنصل عز ونحرك البركار التام فنجعل
زاوية راسه اعني التي يحيط به الخط والمحور والفاعلة مساوية لزاوية عشق
وزاوية مركزه اعني الذي يحيط به المحور والفاعلة مساوية لزاوية عشق ونديره
المحور حتى يلاقي الخط الفاعلة الحادة من جهة الزاوية على نقطة ما فتطبق تلك
النقطة احدنها في القطر المجانب في وضع القطع وبالفاعلة نفس الخط في العرض على
المحور مع ثبات الفاعلة والزاويتين على اوضاعها متى مر راس الخط على السطح
المفروض محيط قطع ما فرض على الشريطة المفروضة اورد ما سبق للا يهم من دراية
له ان الاعمال المستقيمة لسهولتها
اقل مؤونة من هذا العمل بطوله
وليس الامر كذلك فان تكرير العمل
هناك لاظهار كل نقطة تريد
على هذا الوضع لحصوله من واحد
محيط القطع باسره اضعافا
مضاعفة

للشكل وذلك في تحصيل نسب طريقان اخران احدهما انك تخرج من ي خطا يوازي اب فحيث قطع الداير يخرج عمودا على اب
قطع طرفه على س الطريقة الثانية ان نخط على اب نصف دايرة ونتوهم فيها وترا مساويا لاكثر عليه يخرج منها ام يجرى من طرفه على
ل و يوتر تمام نصف الدايرة فيكون مساويا لمس ويفرز منه ما ساواه وكان هذا من الطريقين احسن مما ذكر اولا وعلى ان

عمل القطع المكافئ بالبركار التام وكذلك يجب ان يتقدم له تحصيل نسبة
مربع نصف الضلع القائم لهذا القطع الى مربع محور البركار ولنجعل اب مساويا
للمحور وبح مساويا لنصف الضلع القائم وزاوية ب قائمة ونخرج ح د عمودا على اح
واب نخرجه على استقامته حتى يلتقيا على نقطة د فيكون نسبة دب الى اب كنسبة
مربع نصف الضلع الى مربع المحور ثم نخط ه ز المستقيم ونخرج من نقطة ز خط زح
على انه زاوية العقب مساويا لما فاجعلناه للقطع المكافئ ونخط على استقامته
مساويا لبد هناك حتى يكون نسبة زح الى ح ط كنسبة مربع المحور الى مربع نصف
الضلع القائم ونصل ح ه ونخرج ط ى موازيا له وندير على خط زى نصف
دائرة زكى ونقيم عمود ه ك على زى ثم ننصف ح ى على ل وندير على مركز
ل وبعد لك قوس كم ثم ندير على خط زه نصف دائرة رسه ونقيم
عمود س ش على زه ونصل رش شه ثم نلحق بالبركار التام ونجعل كل
واحد من زاويتي راسه ومركزه مساوية لزاوية سشم وندير محوره حتى
يلاقي راس الخط الفاعل من جهة الزاوية الكائنة على نقط
ما ينطبق بتلك النقطة راس القطع ومالا على سهمه المعطا
ثم ندير المحور مع ثبات الفاعل والزاويتين على اوضاعها
فترسم راس الخط بحركته على السطح المفروض قطعا كافيا كما اشترط ○

عمل القطع الزائد بالبركار التام وكما حصلنا
في القطعين المتقدمين ما احتجنا اليه من النسبة
كذلك نحتاج في عمل القطع ان نحصل نسبة مربع
محور البركار الى مربع نصف القطر المجانب فلنكن
اب مساويا للمحور وبح مساويا لنصف القطر المجانب وزاوية ب قائمة

ونخرج حد عمودًا على اح ونخرج اب على استقامته حتى يلتقيا على نقطة د فيكون نسبة
اب الى اد كنسبة مربع المحور الى مربع نصف القطر المجانب ثم نفرز من خط مثلا
مستقيم في موضع معين خط اب مساويًا للقطر المجانب في هذا القطع وح
مساويًا للضلع القائم وكذلك اد مساويًا للضلع القائم ونخرج ده على اي زاوية
اتفقت مساويًا لـ د في هذا الشكل الذي قدمناه هذا القطع وه ز مساويًا لـ
وه حتى يكون نسبة ده الى ه ز كنسبة المحور الى مربع نصف
القطر المجانب ونصل ح ز ونخرج ز ط موازيًا لـ ح ثم ندير على خط
د ط نصف دائرة د ح ط ونقيم عمود ح على د ط ونصف ط ك
على نقطة ... ونديرها على ... وسعة ... قوسًا من دائرة ... على استقامته خط
د ط الى نقطة ك ثم ندير على خط ك ... نصف دائرة ... فلتقطع عمود ح على نقطة
ل ونقيم على خط كا على نقطة ا منه عمودًا ممتدًا في الجهتين معًا ونصل ... ونخرجه
اليه على استقامته حتى يلقاه على نقطة م وكذلك نصل ... ونخرجه اليه حتى يلقاه على نقطة
س ونديرها على مثلث ... نصف دائرة فيقطع كا على نقطة ع ونصل ل ع ثم نحرك بالبركار
التام فنعمل زاوية ... مساوية لزاوية ك ل ع وزاوية ... مساوية لزاوية
ل ك ع وندير المحور حتى يأتي رأس الخط ... على
نقطة ما من جهة الزاوية الحادة ثم نطبق تلك
النقطة رأس القطع والقاعدة ... على
استقامة القطر المجانب وندير المحور مع ثبات
القاعدة والزاويتين على اوضاعها الى ان يرسم رأس
الخط ... قطعًا زائدًا على التسطيح

عمل الافق والمقنطرات بانواع القطوع لاصطرلاب جنوبي في تقدم ذلك في الشمالي

واذا اوضحنا العلة من حكاية رسم القطوع وسهل ما فيه فانا نعود الى اتمام ما كنا فيه
من ايراد جوامع كتاب ابي حامد ونقول ان تسطيح الافق والمقنطرات للاصطرلاب
الجنوبي بانواع القطوع الثلثة هو على مثل ما ذكرناه في الشمالي لا يختلف
الا في قلب الصفيحة حتى تتبادل جهاتها وانقلابها وتصير الاعتبارات في الخط
الواصل من قطب التسطيح واطراف اقطار الدواير بما هو اقرب اليه من كلها
في خلاف جهة الشمال وقد تقدم من ذكر الاقسام التي بها تتشكل
الافق والمقنطرات في كلي نوعي الاصطرلاب ما اذا حفظ وحفظ معه
شرايط قطب التسطيح في اوضاعها التي ستهما تعرف كيفيات القطوع استغني
به عن الاعادة ونوصل له ما اقترح علينا من تحيل الداير المفروضة باي
نوع من انواع الخطوط القياسية كان والاصطرلاب الجنوبي يختص باشياء
يباين بها الشمالي منها امكان انتصاب القطوع واستلقائها في عرض واحد
حتى تتقابل اوضاعها وذلك لاجل ان اطراف المقنطرات القريبة من قطب
التسطيح ان وقع منه في الشمالي في جهة واحدة وفي الجنوبي في جهتين ومنها الخط
المستقيم الواقع فيما بين المقنطرات وليس في كل في الشمالي عمل المقنطرة
في الاصطرلاب الجنوبي خطا مستقيما ونعيد له مدار الحمل وقطر المقنطرة
التي نريد تسطيحها طك يقاطع ههك في الصورة الاولى داخل مدار الحمل وفي الثانية
خارجة اذا امدا على استقامتها ولتكن نقطة الالتقاء والتقاطع ح فان جعل قطب
التسطيح نقطة ع صارت تلك المقنطرة خطا مستقيما مارا على تقاطع ط ل ح ك
وهو نقطة س مواراة ههك وذلك ان كان قطب التسطيح مفروضا من على قطر
داير صغير في الكرة من مقنطرة وهي هنا كانت نعمها ذكرناه من كونه خطا
مستقيما وهنا تم ذكر اشكال الافاق والمقنطرات مقدمات التسطيح

الدوائر التي تحد السموت فلسعطفن عنها الى ما تقدم من دوائر الارتفاع التي
تحد السموت وكيفية تسطيحها قطوعا ولنقدم ما قال ابو حامد في مثنين
الاولى فنعيد مدار الحمل وقطر الافق ولتكن نقطة س سمت الرؤوس ونحدد
حص نقل دتام تعديل الدائرة من دوائر الارتفاع المفروضة من تحت مطالع
الاعتدال او مغربه من الافق ونخرج عمود دس اى على ذه كه ونصل سا ا تقطع
قطر ح ه ط على ك ونخرج عمود ى اح لى على خط سا غير متناهي ونفرد اد
سا ويا لاكس ونصل سد ونتمم عمود لف على ح ه مساويا لكس ثم نخرج خط
ه ف ب فيصير وضع هيئة معلوما للدائرة المعلومة البعد في الافق عن الاعتدال
ونسميه وضع الخط المعدل ويجب ان يكون وضعه محفوظا مع معرفة باسمه في
معرفة فيدرسل دائرة الارتفاع عن معدل النهار
وهذا الميل مساوي ما يقع بين قطب الكل ودائرة
الافق عن دائرة هذا الميل وهي محطوطة على تقاطع
الدائرة مع معدل النهار وبعد ضلع المربع وقد تم
استخراج جيب تمامه بالحساب فيما تقدم في التسطيح الاسطواني **الثانية**
فاما معرفته بالصناعة على ما اورده ابو حامد فلنعيد له مدار الحمل ح قطر الافق
وناخذ ط ل نقل وتعديل الدائرة المفروضة الافق عن مطالع الاعتدال او مغربه
ونترك عمود كد على رط ونصل عد ونتمم عمود دس على عس مساويا لدك ونصل
مس ونخرج في جهة الباري وترا
مساويا لمس ثم يكون ما بين تره
من قوسها هو للميل المطلوب ونسمي
ميل السمت ⊙ تسطيح دائرة اول السموت

واذا تقرر هذا فان المقدمتان اعنى مدار الحمل وقطر الافق ولكن نقطة س
سمت الراس ونخرج سهل فمعلوم انه قطر جميع دوائر الارتفاع فى الكرة ودائرة
اول السموت وهى عمود على مايليه عن الافق فاذا كان قطب التسطيح نقطة
سوى المركز وعلى خارجة عن الكرة نشكل به الافاق والاعتبار فى تمييز
انواعها بالخط الواصل من قطب التسطيح واقرب نقطتى س ل اليه وحدوث
الزوايا منه وما يلى المركز من قطرها مهمة اذا كان قطب التسطيح خارج الكرة
ان تشكل الا نوع النواقص فقط ولا نحتاج الى اعادة مثال لبسطها فان قطر
سهل اذا اخرجنا به قطر افق لمركزه وخطه وصلت نقطة ل نقطة التسطيح
فى الاصطرلاب الشمالى ونقطة س فى الجنوبى اذ كان بسيطه على من الخط
علما بما تقدم ويجب ان نعلم ان دوائر الارتفاع اذا كانت قطوعا ناقصة
تقاطعت ضرورة على سمت الرؤوس والارجل وان كانت قطوعا اخر تقاطعت
على احدهما فقط اما اذا كانت منتصبة فعلى سمت الارجل واذا بسطت
دائرة اول السموت امكننا على سائر دوائر الارتفاع التى تحد
السموت عمل دائرة من دوائر الارتفاع معلومة البعد فى الافق
عن فلك نصف النهار قطعا ناقصا ولكن المثال لواحدة منها وقد سبق فيما
حصلناه وضع الخط المعتدل وميلها عن معدل النهار بعيد لما لدائرة
الحمل وفيه وضع الخط المعتدل هس ان كانت الدائرة فى الربع الشرقى الجنوبى
من نقطة ح الى جهة ى وان كانت فى الربع الغربى الجنوبى منها الى جهة ح
واعنى بوضعها ان نعمل قوس كس ههنا مساويا لقوس مثله فى الشكل
الذى فيه هذا الخط ونعمل زاوية س ح مائلة ونخرج قطر جهة وسبقها
ونأخذ كل واحدة من قوسى ح ط ى ك مساوية لميل الدائرة عن معدل

الحمل

ونجعل زاوية لعه حادة لتكون القطع ناقصاً ونصل عسر طه ونخرج على على استقامته حتى يلقى ه ى على ه ح ونفرز ه س مساوياً لهز وهف مساوياً لهس ونعمل قطعاً ناقصاً سهمه صف اعنى ضلعه المائل واحد خطوط ترتيبه هس فيكون شكل ذلك الدائر في الاسطرلاب ولانا لم نذكر فيما تقدم كيف نرسم القطع الناقص اذا كان ضلعه المائل معلوم الوضع مع خط من خطوط ترتيبه فانا نفرد خط صهف وهس من الشكل ليلا تكثر الخطوط وتتشابه ونصل صس ونخرج عمود سب على صس ونخرج ه س على استقامته وصق موازياً له ونفرز ه آ مساوياً لهب ثم نصل فاق منفصلاً فيكون صق ضلعه القائم وقد مر فيما تقدم ان الضلع المائل والقائم

اذا كانا معلومين للقطع الناقص امكن ان نرسمه كما وصف ذلك ○

عملنا قطعاً مكافياً ونعيد لها مدار الحمل ونخط ه س على وضعه وقوسي ح ط ى كه متساوية كل واحدة منها لميل الشمس ونجعل زاوية لعه قائمة ونصل عصط ليكون شكل الدائر المفروض قطعاً مكافياً رأسه نقطة ص وسهمه صهد وهس احد خطوط ترتيبه فاذا افردنا خط صهد وهس من هذا الشكل لنعمل بها ما فعلنا بأشباهها في القطع الناقص ونصل صس ونخرج سب عموداً على سر فيكون هب الضلع القائم لهذا القطع وقد سبق رسم مثله ○

عملنا قطعاً زائداً ونعيد لها مدار الحمل ونخط ه س وقوسي ح ط ى ك على ما استرطناه ونجعل زاوية لعه منفرجة

فقوس د ك ح ك

ونخرج آج على استقامته حتى يلقى جد على آ ونصل عصط فيكون تسطيح هذه الداير
في الاصطرلاب قطعا ناقصا ان اشبه نقطة ص وسهمه صهد وضلعه المائل صا وخط
هس لمن خطوط ترتيبه ونعود ايضا من هذا الشكل خطا اصهد كهس ونصل صس
ونقيم سه عمودا على صس ونخرج سه على
استقامته حتى يصير هح مساويا لهس
ونصل آح ونخرج من نقطة ص خطا موازيا لـ
هح كهو صس فصق الضلع القائم لهذا القطع الناقص وقس ايضا امر المقنطرات
والسموت فليكمل ارتسام السطح بعمل العنكبوت استخراج رؤس
الكواكب الثوابت في العنكبوت ومن البين انه يمكننا ان نسطح منطقة البروج
على اى نوع من انواع القطوع اردنا وذلك لانا لما ارتسمنا الى تسطيح الافاق
بهذه الانواع ثم كانت هذه المنطقة احديها اذ هي كانت هنا فيطلق وقاما على
افق المسكن الذي عرضه مساو لتمام الميل الاعظم كنا كانا كفينا مونتها من غير
تقدير لها ووصلنا بان نورتها من القطوع نواقصها لتمام استدارتها احتياطا
لان لا يسقط من قطع فلك البروج شيئا فان عملت بما قدمنا فقسمتها بالاجزاء
والبروج وهي على مثال العمل المتقدم بعينه وهو الذي بمطالع الفلك المستقيم
واما الوقوف على اسمه رؤوس الكواكب الثابتة اعني مواقعها من العنكبوت
وكذلك على مثال العمل المذكور وذلك ان فلك البروج اذا كان افقا و الدواير
التي بحا العروض هي دواير سموته و المدارات الموازية له هي مقنطرات
ارتفاعه وانحطاطه ثم سطح منها القطوع كانت النقطة المشتركة بين دايرة
السمت المارة بدرجة الكوكب وبين المقنطرة التي ارتفاعها وانحطاطها
كبعد مساو لعرض الكوكب هي نقطة راسه ولكن لما كان رسم القطوع

من الصعوبة بحسب ان يقتصر فيها على ما لا بد منه وان لا يستعان بها على ايجاد
شي غيرها بل يستعان بغيرها على ايجاد نفسها كما ذكر ابو حامد في وجود
راس الكوكب اذا كان موضعه من فلك البروج وعرضه عنه معلومين بطريق
صناعي فلنعد مدار الحمل ونفرض آح مساويا بالميل الاعظم ونخرج قطر هد
وليكن حر على هد بعرض الكوكب ونخرج رط موازيا لقطر هد ونعمل على قطر رط
نصف دائرة طكر وناخذ قوس طك مساوية لبعد درجة الكوكب من احد الاعتدالين
ونخرج عمود كل على طر وليكن قطب السطح نقطة ع ونصل كع ونخرج عليه عمودي
كف لس وناخذ يف مساويا لكل ونصل عف ونتمم عمودي سق على حه ف مساويا
لكس ان كانت درجة الكوكب فيما بين اول الجدي الى آخر الجوزا وكان
اول الحمل نقطة د في جهة ك وان كانت في النصف الآخر ففي جهة م فيكون له
نقطة ص هي راس ذلك الكوكب وان كان عرض الكوكب الى الجنوب اخذنا
حه الى جهة ك لا الى جهة ح وباقي العمل بحاله طريق لبسطه اخرى وذكر اخرى
ابو حامد لمعرفة راس الكوكب الثابتة طريقا آخر يتقدمه معرفة بعد الكوكب
عن معدل النهار ودرجة ممره في فلك نصف النهار وقد اوضحنا طرق العلم بذلك في اول
الكتاب فنعيد حكايته ما اورده مدار الحمل ونفرض حد بعد الكوكب عن معدل النهار
في جهة ان كان في الشمال ففي جهة م وان كان
في الجنوب ففي جهة ك ونخرج دط يوازي
حك وليكن قطر رط نصف دائرة رحط
ونخرج كم الى حد على استقامة وناخذ من لدن ح قوس حك بقدر
مطالع بعد درجة ممر الكوكب من الاعتدال في الفلك المستقيم بمقدار ميل الراس
ونخرج عمود كل وليكن قطب السطح نقطة ع ونصل كع ونتمم عمودي لف س

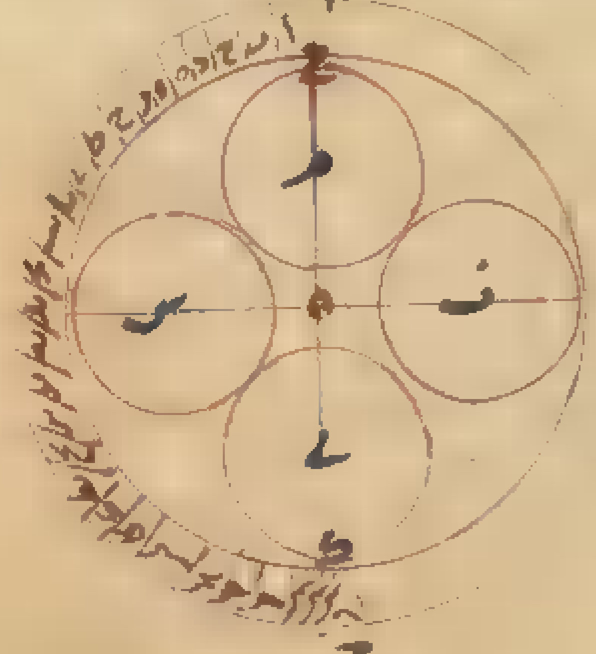
على خط سح وناحيتي مساويًا لبا له وتصل مح ونعلم سق عمودًا على ح ق ق ومساويًا
لسن ولكن اول الحمل على نقطة ك فيكون نقطة ص مرى راسه فان كانت درجة ممر الكوكب
جنوبية الميل احرناحل الى جهة ع ح كما احرناه وعملنا ما ذكرنا وان كانت شمالية
الميل احرناحل الى جهة ك فاما عمود سق فانا نخرجه الى جهة ك اذا كانت درجة
الممر فيما بين اول الحمل الى اخر الجوزا ونخرجه جهة م اذا كانت درجته فيما بين
اول السرطان الى اخر القوس فيكون ص ح حينيها راس الكوكب المقصود فقد تممت
ما عملت انه يمكن ان تسطح الاصطرلاب بعضه لى بعض بعضه على نسبة العدد
في اول الكلام واخر وفي جلالة فان وقع تقصير فلاجله وارجوان سهل تداركه
عن قريب وكتب وعدت فيما سلف ان ارشد الى علم الالة المسمى بخط القمر
والصفيحة الكسوفية والة رؤية الاهلة وهذا موضع الانجاز ولنعط القول
عليه **عمل خط القمر** ونقول ان بهذه الة ليس الغرض فيها كالذي
في الاصطرلاب من التحقيق المسموع بالبرهان الواضح البين ولكن يعتدا
مستخرجه ان يرى بها زيادة القمر ونقصانه وما مضى من الشهر وموضع النيرين
بالتقريب واذا قصدنا تركيبه على ظهر الاصطرلاب فليجعل على حرف ظهره طوقا
كالحجر بل اقل عرضًا منها واكثر سمكًا ثم نقسم نصف قطر ما يقع من ظهر الام داخل
هذا الطوق بتسعين قسما متساوية ونعمل الى قطع شبه كالصفائح منه اسطوانة
السطح لكنها اغلظ وامتن ونقطع منها ثماني صفائح مستديرة في قطر الاولى تسعة
اجزاء من تلك الاجزاء التسعين التي قسمناها وقطر الثانية عشر جزءا والثالثة
تسعة عشر جزءا والرابعة اربعة وعشرين جزءا والخامسة اربعين جزءا والسادسة
خمسة واربعين جزءا وكل واحدة من الثالثة والثامنة تسعة وخمسين جزءا ونقسم
كل واحدة منها بالعدد المفروض لاقطارها ونرد عليها في مواضع الاقسام دوائر
لعدد

مساوية

متساوية مسلمة الشكل حادة الاطراف متشابهة الهيات والمقدار ثم نثقب
الاولى والثانية في مركزهما على مقدار غلظ قطب الاصطرلاب ونحت خشبة
ان لا نعمل على القطب ملساء كما نعمله في الاصطرلاب لاشكال العضادة بل نجعله
اسطوانة شاذجة ومزيل في طوله ثم نسطح فيه من جهة ظهر الاصطرلاب الصفيحة
الثانية ذات العشر الاسنان ثم الصفيحة الاولى ذات التسعة الاسنان
حتى ينطبقان من غير ان يماس ذات العشرة الاسنان ظهر الام بل يبقى بينهما فرجة
بقدر غلظ صفيحتين من تلك الصفايح حينئذ نلحم كل واحدة منهما بين الصفيحتين على
الاخرى فكلاهما على القطب حتى اذا دار القطب دار معه ونعمل الى الثالثة ذات
التسعة عشر ونلصقها على السابعة ذات التسعة والخمسين سنا الصاقا متشابها
اعني ينطبق مركز احديهما على مركز الاخرى متماسة متشابهة محيطها ونلحمها على هذا الوضع
الحاما محكما وكذلك نلحم الرابعة ذات الاربعة والعشرين على الثامنة ذات
التسعة والخمسين الحاما متشابها ثم نعمل اللوح السابعة ولكن دايرة احد وبدور
على مركزها وهو نقطة ة دايرة اصغر من دايرة اخذ قليلا بحيث يمكن ان يكتب
بينهما الاعداد بحروف الجمل ولكن دايرة ح ط د ك ومعلوم ان هاتين
الدايرتين تنقسم بتسعة وخمسين قسما نقسم عليها ابتداء من المحيط فلنخرج
خطوط الاقسام ولنسمي من نقطة آ الى ما يلي نقطة ت نكتب بها الاعداد من واحد
الى تسعة واذا تم التسع انتهينا الى مائة بالواحد فنكتب منه الى تسعة وعشرين
وعند الاستدارة عند تمام هذا العدد من خرج في دايرة ح ط د ك نظراء آ ح ك ط ل
ونثبت عليها اربع دواير متساوية لدايرة ح ط د ك وهي دواير م س ع ت م س ع ت و
ومن ثم مركز دايرة م على نظيره ه ثم نحو دايرة س ت ك ونسود داير ق م ع
بالسمسنجي ونصص ماسق سهام سطح دايرة ح ط د ل ثم نعمل طوقا لسلسلة كاستدان

الصفيحة الاولى ذات الثمنية او اصغر وسمكه بقدر صفيحتين ويلحم على الام
حول القطب ليسلك عليه الصفيحة الثانية ذات العشرة فلا يعلو بسبب الموضع
الذي تركناه خاليا بينه وبين الام ونركب على مركز الصفيحة الثالثة المخمسة
على الرابعة قطبا اسطوانيا ثابتا يقارب غلظه غلظ الاصبع وسمكه على قدر
غلظ صفيحتين وكذلك نركب على وجه الرابعة قطبا اسطوانيا على مثال ذلك
القطب وعلى قدر غلظه وسمكه قدر غلظ صفيحة ونركب على كل واحد
ومركز الصفيحة الخامسة والسادسة قطبا على الهيئة المذكورة الا انا نجعل
سمك قطب الخامسة على قدر غلظ صفيحتين وسمك قطب السادسة صفيحة
واحدة مثل قطب الرابعة ونعمل هذين القطبين اعني الذي للخامسة والذي للسادسة
الى الجهة الاخرى من الصفيحتين بقدر ما نريد ان نركب فيهما من
ونعمل لكل واحد من هذه الاقطاب طوقا يسعه ولا يفضل منه شي لكن
اذا وضع على موضع من الام ولحم ذلك الطوق عليه دار القطب فيه بسهولة
حركة واستقرار على الام ثم يلحم الطوق المحيط بقطب الثالثة على موازاة سنن
جزءا من اجزاء الارتفاع في موضع يشتبك فيه اسنان الرابعة باسنان الاولى
ولا يمنعها الطوق الاقصى في الدوران ثم يلحم الطوق المحيط بقطب الرابعة
اسفل من ذلك الى نحو ابلغ اجزاء الارتفاع بحيث تشتبك فيه اسنان
الثالثة باسنان الثامنة ثم لا يتعلق شي من اسنان الثامنة باسنان
السادسة ولا يمنعها الطوق الاقصى في الدوران ثم يلحم الطوق المحيط
بقطب السادسة في موضع يشتبك فيه اسنانها مع اسنان الرابعة على الثامنة
ويلحق الطوق المحيط بقطب الخامسة من الجانب الاعلى من السابعة بحيث تشتبك
اسنانها باسنان الثانية ويلحم على الام قضيبا من الاطواق يشكي عليها ما يحتاج

من الصفائح الى منكب لئلا تضطرب عند الحركة فتصير الاطواق ملتحمة على الام والاقطاب
متحركة بها متى دير قطب الاصطرلاب دار بدورانه ذات السبعة وذوات
العشرة اما ذات العشرة فتدير ذات الاربعين واما ذات السبعة فتدير ذات
التسعة والخمسين وتدور معها ذات التسعة عشر لالتحامها بها وتدير ذات التسعة
عشر ذات السبعة والخمسين الاخرى وتدور معها ذات الاربعة والعشرين
وتدير ذات الاربعة والعشرين ذات الثمانية والاربعين فاذا فرغنا من ذلك
هيانا طوقا يطبق على المحور ثم ليستقر فيه قرب من جانبه الصفيحة التابعة
ولاجل هذا يجب ان يكون سمك الطوق الاقصى المسمر بالمحور ارخى قليلا من ثلثة
اضعاف غلظ صفيحة ونصيه في ثلثة مواضع الاول هو الوسط على سامته قطب
الاصطرلاب والثاني على سامته قطب الصفيحة الحاملة ذات الاربعين
وهو للقمر والثالث على سامته قطب الصفيحة الحاملة ذات الثمانية والاربعين
وهو للشمس ثم نجوف هذا الطوق ايضا بالقرب من الطوق الاقصى حرفا مسامتا
لدائرة التي على وجه الصفيحة تحتها دائرة الصفيحة السابعة على
قطبها واذا اجلينا دابر بين مع المسدودين ذلك الحرف وطابق جزءه جزء فيها
ونخرق فيه ايضا خرقا مربعا بين هذا الحرف المستدير وبين الطوق المحيط
على سامته حرف تسعه وعشرين المكتوب بالجمل وذلك حين يكون دابر ...
مطابقة للمستدير فاذا فرغنا من ذلك
ادرنا حول كل واحد من قطب الاصطرلاب
وقطبي المديرين على هذا الطوق دواير باقي د
بعد شيئا ونقسم التي في الوسط سبعة
اقسام متساوية ونكتب في كل واحد منها
اسم يوم واحد من ايام الاسبوع متواليه



من اليمين الى فوق الشمال وينقسم كل واحد من حرفي الشمس والقمر باثني عشر جزءًا
متساوية وكل واحد منها ثلثين درجة اما مبسوطة واما مطوية اصلافا واثلاثا
واسداسا كما نعلمه في الاصطرلاب على حسب احتمال الدائرة للقسمة ويكتب
في كل واحدة منها اسماء البروج متوالية من الشمال الى فوق اليمين ويركب في قطبي
التدويرين قوسين بمرادنا بهما او طرف لجردق من اطرافهما على درج
البروج ونماسها في الدوران ويشطر عضادة الاصطرلاب في قطبه فوق الطبق
ونمسكها عليها بفرس يشكه فيه ونعمله بحيث يمر طرف حاد من اطرافه على محيط
الدائرة المقسومة لايام الجمعة وقد فرغ من عمل حق القمر وهذه صورة
حركته وقد حصلت هذه الاعداد المفروضة للفلكات
عند كل واحد من الصناع على خلاف ما عند الآخر
وكل جاعله حول تقريب الامر دون تحقيقه
ولذلك جعل محور الرابعة فيما يعلوه
ملتحمة فوق الثامنة ودون السادسة
فوق الثامنة ايضا وذلك انهم يجعلون
اسنان الثالثة ستة وعشرين سنا
واسنان الرابعة تسعة عشر فيكون
الرابعة اشد تحركا من السابعة ولا بالعكس
ويكون قطب الثامنة العليا قطب الثالثة ويجعلون اسنان السادسة تسعة
واربعين والثامنة ستة وخمسين ومنهم من يجعل اسنان الثالثة تسعة عشر واسنان
الرابعة ثلثة وعشرين واسنان السادسة ستة واربعين واسنان الثامنة سبعة
وخمسين وهذا اقرب الى الحق لان دور الشمس يتم في ثلثمائة اربعة وخمسين يوما وثلثي الاول
في ثلثمائة وتسعة وسبعين يوما والحق فيما بينهما ويمكن ان يختص الصناع بان يعمل

فيقطعين قطر احدهما اربعة اجزا من الاجزا التسعين وقطر الاخرى اثنى وخمسين
جزا منها ثم يركب ذات الاربعة في ذات الاربعين تركيبا متينا ويلحمها عليها
ونركب على مركز ذات الاثنين والخمسين قطبا اسطوانيا ممتدا في الوجه الاخر
غلظه نصف دانق ملث صفايح ونجعل له طوقا ونركبه بالحكام على الام بحيث تشتبك
اسنان ذات الاثنين والخمسين بذات الاربعة ونجعل لها منحكا وتثقب الطوق في
سمت قطبها ونركب فيه الفرس فيكون لحركة الشمس وسوى عن قطب الثامنة
فيها نقص ثم ويكون اقرب الى الحقيقة مما استعمل هناك لاستعمال الشمس دون نقلها
في تمامه وستين يوما وهذا ما اردنا الابانة عنه عمل الصفيحة الكسوفية
واما الصفيحة الكسوفية فقل اعني بها نسطولس الاصطرلابي والحسين بن محمد
الادمي وتمم امرها عطارد بن محمد الحاسب ولذلك قد تحكى به ما الخلل فيه
منها عطارد ولان هذه الصفيحة ذات وجهين وتعرف بالشبكة شبه العنكبوت
فانه يمكن ان يدار على ظهر ام الاصطرلاب حجرة تحوي هذه الصفيحة شكلها
ويمكن ان يجعل معا في عدد صفايح الاصطرلاب موضوعة فيه لكنها لا ان يخلع
الا بما فتحرج لما طرحها وذلك موكول الى اختيار الحاسب وفليكن الصفيحة هي التي
يحيط بها دايرة اب ج د على مركز ه وقطرا اج ب د متقاطعان عند المركز
على زوايا قائمة ونفرض كل واحد من قوسي اد دج سدس دايرة ونصل
ه د ه ج ونصل ج د نقطع ه ج على نقطة ط ونخرج على ك ثم ندير على مركز ك
دايرة تماس خط ه د على نقطة س وعلى مركز ط دايرة على بعد المحطوطة على مركز
ك تماس ج ه فتماس الدايرتان على نقطة ح ونعرف زح مشابها لـ ك ونديرها
على مركز هـ دايرة مشابهة للدايرة المحطوطة على مركز ك ثم ندير على مركز
ه وبعد هس قوسا تماس الدايرتين المحطوطتين على كل ى ط م من جهة مركز

الصفيحة وهي قوس يس ونخط ايضا على مركزه وبعد هق قوسا ماسا

بشكل الدائرتين من جهة محيط الصفيحة وهي قوس مع وكذا كل خط على مركزه وبعد

هص قوس صفك ثم نقسم كل واحدة من قوسي صق قل اثني عشر قسما متساوية

ونكتب اعدادها مع موضعها ابتداؤها وبين قق محطوطة حولها على مركزه كما

جرى به الرسم في اجزاء الجيب واجزاء الارتفاع وما اشبهها ونسود دائرتي

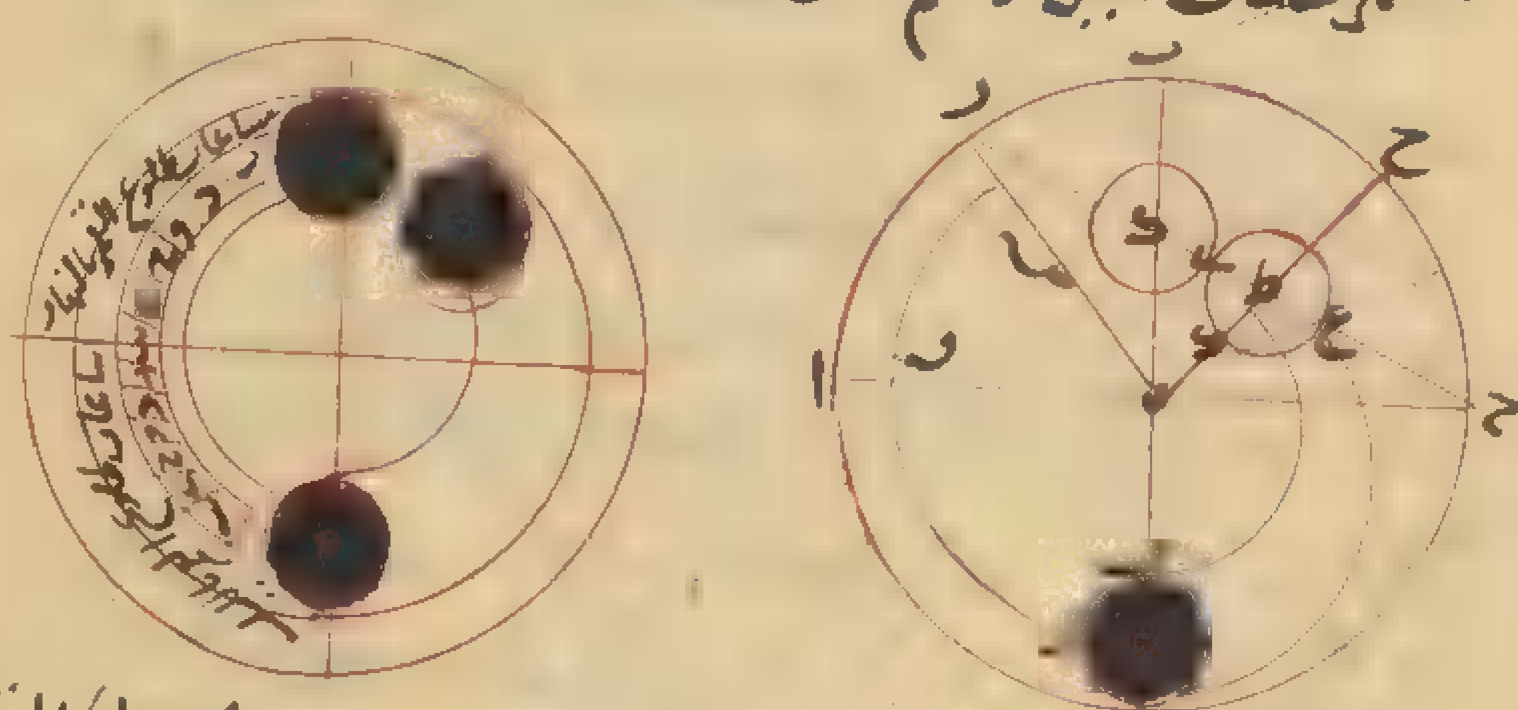
طم بالمسمسحه وننقص للعضادة الذي سهلها الى ان قوسي يس عق ونكتب

فوق اقسام صق ساعات وفوق اقسام كل ساعات طلوع القمر بالليل طلوع

القمر ساعات الليل ونسم دائرة ك فلك الشمس ونكتبه فيها وهذه صورتها

بالسطح

طلوع القمر بالنهار



ثم نهيئ للشبكة صفيحة مساوية للمقدار الذي عملناها ونزيد في غلظها لتقوى

بذلك وتمتنع ولتكن الدائرة التي على محيطها دائرة اكد مساوية لدائرة اكد

على الصفيحة الاولى ونعمل فيها الدائرتين والخطوطين على مركزي كم ولحح

خطي هص هط كما بينا لدائرة ك ونعرض كل واحدة من قوسي رح طي

مساوية لثلث قوس ىر ونخرج هي هح ثم ندير على مركزه وبعد ون نصف

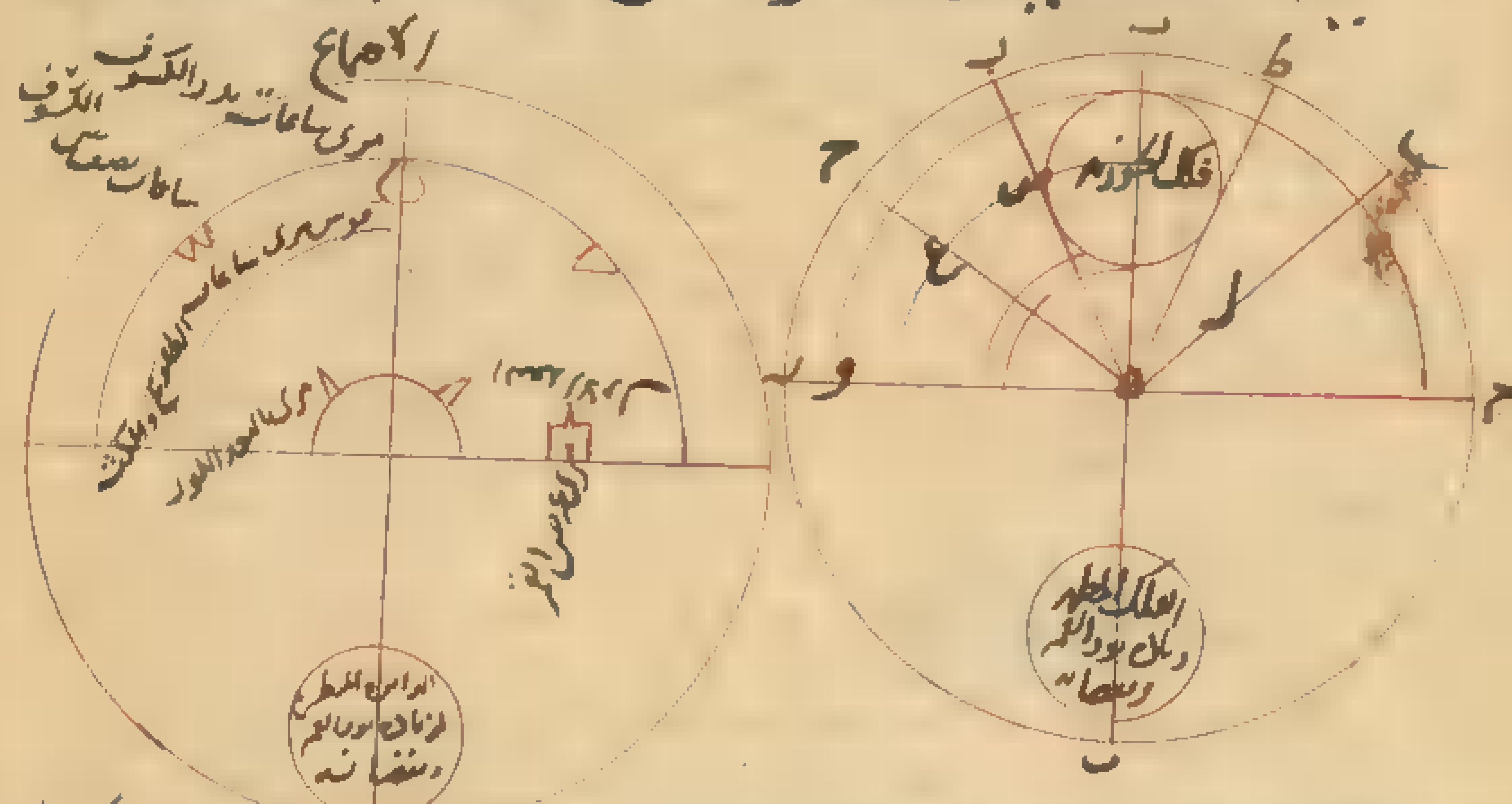
قوس رح دائرة هي الفلس الذي يطمر به الشبكة في العظم تنفتح البركار

نصف دون عشر اجزاء من اجزاء دائرة اكد اذا اخرجت ثلثمائة وستين جزءا

حزًا ونُدير على مركز ه وتعد من تلك الصفحة قوسًا فيكون تقاطعها مع خط
ف ت هو مرى البعد الاول وتقاطعها مع خط ه ط هو مرى البعد الثاني
ونجعل ه د من خط ق ي نقل صفحة ومن خمسة عشر حزًا ونُدير على مركز ه
وبعد ه ك دائرة فيكون طوقًا مع نصف دائرة اكح لنتعلق منه ما نحتاج له الحلقة
من الرمانة وعرضها ونعمل دح نقل صفحة ومن سبعة اجزا ا ونُدير على مركز
ه وبعد ه ح قوسًا على الخط ه ط فيكون نقطة ع مرى ساعات نصف المكث
الكسوف والمكث ونقطة ا مرى عدد اصابع الكسوف المعدلة ونُدير ك
نقل صفحة ومن بعد عشر حزًا فيكون نقطة س مرى ساعات انجلا الكسوف
ثم نلصق نقطة ص التي هي نقط التماس نقل بلة لجز ا من اجزا الدايرة على
خط طاصة ونُدير على مركز ه وبعد الموضع الذي انتهينا اليه قوسًا فيكون
من دائرة ك لجهة ا خشى الى نقط اجح ونقسم البركار ونعلم بلة لجز ا
ايضًا ونُدير على مركز ه قوسًا لا كل قطعة من دائرة ك ومنتهية الى قطر
اجح وهي قوس مرى ساعات طلوع الشمس بالليل والنهار وهو مرى المكث
لان هذين المرمين متحدان فلذلك نجعله عند الصانع الا القوس مع دائرة
ك عنى خارج عنه شيئًا كبيرًا ونعلقه من القوس ثم نخرق نصف دائرة اكح ونترك
فيه نصف ملتس النقطة متعلقًا تقطع من نصف دائرة اكح ونترك الطوق الذي
يحيط به نصف دائرة اكح ونصف الدائرة المخطوطة على مركز ه وبعد هل
ونكتب على دائرة ح تلك الجوزهر ونعلقه من هذا الطوق باقرب المواضع
منه ولذلك نترك فيه قوس مرى ساعات طلوع الشمس معلقة من تلك الجوزهر
ومن نصف قطر ك ونعلق مرى البعد الاول ومرى البعد الثاني من الفلس
ومرى ت الذي هو لعرض البلد من نصف قطر كح ونعلق مريات ع س ر م الطوق

بر

على احسن هيئة ونعد ونقش عليه ثم نخرق دائرة ركـ مكون لاظهار
زيادة النور في جرم القمر ونقصانه ومن الصناع من يرى في عرض الصفيحة
ونخرج قطري ح ه ط يتماسهما سين لدائرة ي ح كم ثم نقسم ما بين
نقطة ح وموقع طرف قطر طه في نصف ما د سلس قسما متساوية ونكتب
عليها اعدادها على هيئة المحو فيكون لايام الشهر التام ونقسم ما بين
نقطة ط وموقع طرف قطر ح من نصف د ح ب تسعة وعشرين قسما ونكتب
عليها اعدادها فيكون للشهر الناقص وهذه صورتها وصورة الوجه المفروغ منها



ثم نقلب الصفيحة الاولى على وجهها الآخر الذي لم يعمل عليه شيئا ونخط على مركزها
دائرة مسامتة لدائرة الحد في الوجه الآخر ومساوية لها ولتكن دائرة أ ج ك ونخط
فيها قطري أ ج ك د بالمسطرة المشاة لتطابق القطارين في الوجهين ونخط فيها دائرة ي ك
على هيئة ما خططناها في الوجه الآخر وفي الشبكة ايضا ونسميها فلك القمر ونرسم فيها
دوائر المريات التي في الشبكة بان نأخذ بالبركار ما بين المركز وذلك المرئي
ونديره في هذه الصفيحة على مركز ه ونعلم لكل نقطة دائرة فيكون مدار ذلك المرئي

ونخط ايضا على مركز ه وبعد ه ك دايرة تقطع من دايرة فلك القمر قوس د ج
ونقسمها باثني عشر قسما متساوية ونخط على مركز ه ع فلك القمر قوسا من دايرة
اعظم من التي على نقطة ك تقطع فيما بينها وبين المقسومة خطوط الاقسام الاثني عشر
وقوسا اخرى فوقها من دايرة اعظم حتى نكتب اعداد الاقسام ما نحصل فيما بينها
وبين التي تحتها كما جرى الرسم به في اقسام الحجرة وغيرها ثم ناخذ قوس خط
نقف ونثبت قوسي د ج ونركب الشبكة على قطري الصفيحة ونستر فلك الجوزهر
كل فلك القمر ونعلم على موضع كل مري من مريات البنات عن فلك الجوزهر اعني الجهة
نقطة آ من مدارها علامة اولى ثم ندير الشبكة حتى يوافي حرف الجدي من الابرج
الذي كان مطابقا لنقطة آ نقطة ط فحينئذ نعلم على موضع فلك المريات بعينها
من مدارها في الصفيحة علامة ثانية فيصير لنا طرفا كل قوس قطعها مري من فلك
المريات معلوما فندير على مركز ه فوق كل قوس من تلك القسي اخرى نقسمها بها
حتى نقع فيما بينها خطوط الاقسام التي بها نقسم ونكتب الاعداد فيما بين خطوط
تلك الاقسام ثم نقسم ما نرسمه من البعد الاول باثني عشر قسما متساوية ونضع
مري البعد الاول على كل واحد من تلك الاقسام ونعلم عند كل موضع على موضع
ساير المريات المتباينة من فلك الجوزهر حتى ناتي على الاقسام الاثني عشر
فنقسم كل واحد مما رسمه فلك المريات باثني عشر ونكتب في الاقسام فوق
المري البعد الاول اعدادها بالنظم الطبيعي من واحد الى اثني عشر مبتدءة من اسفل
القوس اعني طرفها الذي يلي نقطة د من الصفيحة ونكتب ايضا في اقسام كل
قوس ما يخصها في الجدول ونبدي في كل قوس عند الطرف الاسفل بما يحاذ
بها في الجدول حتى يملى اقسام جميع القسي التي رسمها المريات فاذا فرغنا من هذا
النصف بعد الشبكة التي موضعها حتى نستر فلك الجوزهر فلك القمر ونقطع قوس

ادمسا وبه لقوس ح ط ونعمل مواضع المربات المتباينة عن فلك الجوزهر ما فعلنا
متباشيه ما عنه ونثبت في اقسام القسي التي برسمها كما هو ما كمل في الجدول اعني ان كل
ملحاد امدا اعداد البعد في الجدول ونجعله في الطرف المحاذي لمبدا عدد البعد
في الجدول نجعله في الطرف المحاذي لمبدء عدد البعد في الصفيحة من القوس التي
برسمها فيه ثم نسود فلك القمر ما خلا مواضع الاقسام والاعداد منه
ونركب الشبكة على الصفيحة ونشدهما في قطب الاصطرلاب ونشد بها الفرس

الجدول
ساعات مدد الكسوف

ح			مدد الكسوف في ساعات الفلك						عرض القمر
	اصابع	دقائق	ساعات	دقائق	ساعات	دقائق	ساعات	دقائق	دقائق
ا ب	ط و	ما يح	ا ا	يح نو	ه ه	ب يح			د ب
ج د	ه مد	نو ح	ا ا	نو نا	ه كا	يح ل			لو كي
ه و	س التمام	ـ ه	ا ا	مو ما	ه ه	يح ه			ع لا
ز ح	ح و	كد يط	ا ا	لد كه	ه ه	ه ه			لو س
ط ي	ح ب	لو مه	ا ه	لو نو	ه ه	ه ه			لو س
يا ب	ا ه	ك ـ	ه ه	لو نر	ه ه	ه ه			ح ر

عمل الالة المهياة لمعرفة رؤية الاهلة

واما عمل الالة فليس مجراها
مجرى عمل القمر والصفائح الكسوفية
وذلك انها معمولة بالحقيقة
دون التقريب ومبسطة
من اصول تسطيح الكرة على
قواعد اصحاب التجربة
من اهل رؤية الاهلة
صد

وذلك ان منهم من اتخذ القوس من معدل النهار التي هي غروب النيرين على ما تقتضيه
ازمان مطالع البروج في البلد وجعل حد الرؤية فيه اثني عشر زمانا ومنهم من اتخذ
استعمال القوس من دائرة الارتفاع التي بين الشمس والافق وقت غروب القمر
وجعل حد الرؤية فيه عشرة اجزاء وموجب كلي الراس متقارب والى الاخير مال
المحصلون فيه لانه يشتمل على كليهما وهي صفيحة مشبكة ولابي داود سليمن
بن عصمة السمرقندي مقالات في اتخاذها وقد احتاج فيها الى التطويل وانا
مستغن عن ذلك لاجل ما تقدم في اول الكتاب من عمل صناعة السطح فليكن دائرة
اكد على صفيحة مفردة مساوية للتي تحيط بصفائح الاسطرلاب سواكانت مدار
الجدي او كانت غيره ونرسم عليها قطري اب جد ونعرض دز مساويا لتمام
الميل الاعظم منقوصا منه غاية عرض القمر وهي خمس درج ونصل هز فيكون
نقطة ح قطب السطح ان اردنا ان يكون شماليا وندير على مركز ه
وبعد ه ح دائرة حطح فيكون مدار الحمل ويكون قطب السطح ان اردناه
جنوبيا نقطة ط على مثل ما بينا في عمل نوعي الاسطرلاب ونفرز قوس ك مساوية
لعرض القمر الاعظم اعني خمس درج ونصل حك في ل وندير على نقطة ك كلم دائرة
فيكون فلك البروج وقد تقدم في اول الكتاب قسمته بالبروج والدرج فليمثل ذلك
المثال فيه ونستعمل بعد القسمة بالبروج والدرج افقا فيكون نقطة
في معدل النهار رسمناه وظاهر ان طرفا الافق متى كانا ملاصقين لقطب
السطح انه يمكننا خطط مقنطرات الارتفاع ومقنطرات الانحطاط له
فليستخرجها لافق كلم الذي نقطة في الافق ... اي تمام خمس مقنطرات
الارتفاع وخمس الانحطاط ثم ناخذ قوس مس مساوية للميل الاعظم ونصله
حس فيكون نقطة ص قطب فلك البروج في سمت الراس في افق كلم

فلنطلب على خطه كم مركز دايرة ثم على نقط م ص كه ولتكن آح ونخرج عليه خطا
موازيا لخط اه ح غير محدود ونهايته في كلتي الجهتين ويكون هذا الخط هو الذي
تقع عليه مراكز دواير السموت لافق كلم فلنستخرج هذه الدواير على مثال
ما تقدم لدرجة درجة او اثنتين اثنتين او ثلثة ثلثة او خمسة خمسة او ستة ستة
على حسب احتمال الافق للقسمة وبحسب ما امكن في دائرة الحكم من
تحتار على الخطوط القاسمة لمنطقة البروج بالدرج فان لم تقسم في اول
الامر قسمت هذه الدواير السحل بسمتها ها بالدرج بالبروج ثم نكتب على البروج
اسمايها على مثال ما كتبناها في الاصطرلاب وقد فرغنا من عمل صفيحة هذا العرض له
وهي عامة لجميع العروض فلنهى لشكلها صفيحة اخرى من الاول ونخط فيها دايرة مسامتة
لدائرة الحمل معطرها ونخط فيها على مركز ه دايرة
كه ح م على المقدار الذي خططناها في الصفيحة
الاولى وناخذ ما بين مركزه في الصفيحة الاولى
وبين تقاطع مقنطرة الارتفاع الخامسة خط
ه كه فندير به في صفيحة الشبكة على مركز ه دايرة
رط ونديرا ايضا على مركز ه دايرة معبرة كهيئة الفلس المنزول في العنكبوت
للقطب ثم نفرض قوس كه ل مساوية لعرض البلد الذي نقصده ونخرج له الافق
عليه ما نخرجه في الاصطرلاب ونخط في صفة القوس ما يقع بين دايرتي الحمل
رط ولتكن ذلك قوس ع س ع ونخرج هذا الافق مقنطرة الانحطاط عشر درج ونخط
منها ايضا ما يقع بين الدايرتين المذكورتين ولتكن قوس ص ق فيكون قطعة
ع ص ق س هي التي تحتاج اليه من هذه الصفيحة فلنعلمها رحمه نقطى سقط ابن الفلس

ونكتب على الافق مقدار عرضه الذى عمل له وسعة الفلس والصفيحة على المركز
وسطهما فى ثقب الاصطرلاب اما من جهة وجهه واما من جهة ظهره كيف
استحسنا ذلك وان شئنا اضفنا الى كل واحد من خطوط ه ى ه آ ه د اما ما
عرضه ثلاثة عروض ونستخرج لكل واحد منها مقنطرات الخطاط عشر درج
عنه على سمه ماثلة مستخرج الصفيحة الافاقية ووصلنا كل واحد من ذلك
القطع بالفلس حتى يكون العروض كثيرة
ويكون احسن فى الصورة بل لو شئت
الصفيحة بالخطاط بدل الربع ونعمل به
ذلك اجمل ايضا فانا كثيرة وما بسا ان نعم
العروض فى العمل لهذا والله يفعل وتمام
كلام الامام الجبار ما ذكرناه والوفا
باخمسة بعون الله وتوفيقه وهو المحمود على كل حال والصلوة والسلم
على سيدنا محمد واله الطاهرين

تم الكتاب بحمد الله ومنه
وكان الفراغ منه يوم الاحد
ثالث عشر من جمادى الاول
سنة خمس عشر وتسعماية

[illegible]

في استخراج الطالع من المسطح والمطبل ٥ ان كان جزء الشمس في البروج
الجنوبية فضع جزء الشمس على مقنطرة الارتفاع كما يكون في الاصطرلاب المشهور
وانظر ما يقع على الافق الاصلي من المشرق فان كان برجا جنوبيا فهو الطالع وان كان
شماليا فدرجة الطالع هي التي تكون على الافق المعكوس وان كان جزء الشمس في البروج
الشمالية فضع جزء الشمس على مقنطرة الانحطاط بقدر الارتفاع وشرقيها غربي
وغربيها شرقي والنصف الغربي من الافق هو افق شرقها والنصف الشرقي من الافق
هو افق غربها ثم اذا وضعت جزء الشمس على مقنطرة الانحطاط فانظر ما يقع على
مشرق افقها الاصلي فان كان برجا شماليا فدرجة الطالع هي التي تكون عليه
وان كان برجا جنوبيا فدرجة الطالع هي التي على الافق المعكوس في جهة مشرقها
والاصطرلاب ـــــــ الاسي مقنطراته وافقه كذلك بعينه لا تختلف واستخراج
الطالع يكون على عكس ذلك اعني ان كان جزء الشمس في البروج الشمالية فضع جزء
الشمس على مقنطرة الارتفاع فان كان على الافق المشرق برج شمالي فهي درجة
الطالع وان كان برجا جنوبيا فدرجة الطالع تكون على الافق المعكوس
وان كان جزء الشمس في البروج الجنوبية فتعمل على مقنطرات الانحطاط
على ذلك القياس ثم بعد ان تضع جزء الشمس على مقنطرة الانحطاط فان كان
على الافق في جهة المغرب هي شرقي الانحطاط برجا جنوبيا فهي الطالع وان كان
شماليا فالطالع هو الذي على الافق المعكوس وذلك ما اردنا ان نبين ٥

حق القمر   حق رصاص يشبه حجرة الاصطرلاب الا انها اقل عرضا من حجرة الاصطرلاب
لانه لا يراد ان يثبت فيه كما يحتاج للاعرض لانه انما هو شبه حق ثم اخلع فيه حلقا مثل خلع
الحق بمقدار نصفه ليركب اذا اطبق ولكن حلقة له بالسمر فانه اجود لحمله واستوائه
فاذا فرغت من ذلك فاعمل مرودا في داخل الحق ويصل المرود سفلا الى ظهر الحق ايضا
ويثبت برأس من ظهر الحق ومرود الايام السبعة   فاما ما يعمل فيه من داخل
الحق فانك تخلع فيه سبلا في داخل الحق ثم تنظم فيه ثلث فلك السفلى منهن اي سبع
الثلثة ويكون فيه سبع دندانجات كانهن مدورات لكن مضرسه وحده ولكن
ولكن ماسة الصفيحة مضروبة مسمورة في جنب الحق لكن اذا ادير المرود الذي
ذكرناه من ظهر الحق صعف هذه الفلكة المعشوبة بسبعة ثم تعلق فلك الصفيحة
فيجي صورتها مكلما اصورها علمت انه ليوم . والفلكة الثانية في فوق هذه ولها
عشر اسنة ايضا فوق   والفلكة الثالثة فوق ذات العشر وفيها سبعة اسنة ايضا
ويجمعها كلها السلك الذي ذكرناه واثمر داسه عليها جميعا ليدور كلها جميعا
بدور المرود لانه مثبتة فيه كلها كل واحد فوق الاخرى كما وصفنا ثم تعمل فيه
فلكة اخرى اكبر سعة من هذه الفلكة يكون فيها اربعين سنا ولكن
في سطح التي لها عشر اسنة وليكن الاسنان هنا نابتة من ذات الاربعين
ومن ذات العشر حتى اذا دارت العشر دارت الاربعين ويصير في ذات
الاربعين مرودا مقابلا وجه سطح الحق وتقسم فيها اي عشر برجا وتلقب اسما
البروج حواليها وتفصل منها فصلا خط ايضا لتقسم فيه البروج بلثمين جزءا
ويلقب عليها خمساتها او ما شئت من الاجزاء كما يصنع بحجرة الاصطرلاب الى
ثم تدير عليها راس العدل ان شئت سدسا وان شئت ثلثا وان شئت صفا ثم تصير
في مرود ذات الاربعين سنا فرضا تدور بدوران القطب بهذا المرود ويكون طرف

الفرس شبه مرى العضادة تدور على الاجزآ التي قسمناها لمركز بمقدار مسير القمر في كل
يوم وهذا الذى وصفنا يسمى فلك القمر ثم اعمل فلكة اخرى لها تسعة وخمسين ولكن
في سطح التي لها تسعة اسنان ايضا حتى اذا دارت هذه التسعة اذا دارت ذات التسعة
والخمسين سنا ثم يدير ذات التسعة والخمسين سنا اسفل من الاسنان قليلا دائرة
بالبركار وفي داخل الدائرة دائرة اخرى ويكتب بحذا الاسنان عدد الايام لشهر
شهر ويلتون وشهر تسعة وعشرون ويخرق في وجه الحق بحذاء حروف الكتاب حرفا
مربعا لا في الطول ليس بالصغير اعنى ما يقرا منه حرف حرف حرف ومن الحل التي هي عدد الايام
ثم يبعد ونقش داخل الدائرة الصغرى التي تحتها وفي الحل في الدائرة التي فيها حروف الكتاب
اربع دوائر حاشية تكون مراكزها على دائرة واحدة اعني بعد مراكزها من مركز
ذات التسعة وخمسين بعد واحد ثم يرسم مربع فوق طبق الحق حرما بمقدار احدى
هذه الدوائر الاربع وليكن مركز هذا الحق مركز احد هذه الدوائر الاربع ويقع
وسطه بحذاء الدائرة عليها مراكز هذه الاربعة دوائر ثم يطبق وجه الفلك ذات
التسعة والخمسين سنا التي تحت في وصفها بصفة رقيقة ثم يصير اذا كنت للحمل حرف
ك تحت الحرف المربع الذي تقرا منه الكتاب ويرسم ما ظهر من الفضة في حرف ظهر
الحق المدور الذي هو سعة دائرة من الاربع الدوائر ثم تقورة ويصير مكانه هو سعة
دائرة من الاربع الدوائر ثم تقورة ويصير مكانه سوادا او يسود ذلك الموضع
من الفضة وكذلك يصير حرف كط في الموضع اما اعنى اذا دارت التسعة والخمسين
سنا دورة موازي للحرف المربع حرف كط ثم يرسم ايضا من الفضة ما ظهر من حرف
ظهر الحق الايام الاول الذي وصفناه ثم تقوره ويرسم مكانه سوادا ايضا وتسود
موضعه من الفضة فيصير ذات التسعة والخمسين سنا في الفضة المطبقة عليها دائرتين
سودا وبين سعة كل دائرة كسعة الحرف الذي في ظهر الحق. هذا صورة فلك القمر

ويراه من ظهر الحوت كيف يطلع ويملى وينقص في عدد الايام لشهر شهر ثم نعمل ايضا فلكة اخرى
لها تسعة عشر سنا ونصيرها تحت ذات التسعة والخمسين سنا لاصقة بها فطبهما مركز واحد
حتى يدوران على مركز واحد ثم نعمل فلكة اخرى لها سبعة وخمسين سنا ونكون في سطح التى
لها تسعة عشر سنا وبها تدور ذات السبعة والخمسين سنا ثم نعمل فوق ذات
السبعة والخمسين سنا فلكة اخرى تدار معها لاصقة بها من فوقها مركزهما واحدا
لها ثلثة وعشرون سنا ثم نعمل ايضا فلكة لها ستة واربعين سنا في سطح ذات
الثلثة والعشرين سنا التى دونها وراها ونصير في هذه الفلكة ذات الستة والاربعين
سنا مركزا ثابتا في طبق الحوت كما فعلت بذات الاربعين سنا الذى وصفنا هذا
قبل التى هى فلك القمر ونصير فوق ظهر طبق الحوت ابرة ونقسمها كما قسمت فلك القمر
ونصير في هذه الابرة فرسا مثل الاول اذا الحرك اراك مرى الاحوال حركة الشمس
ومعنى هذه التى هى ذات الستة والاربعين سنا التى وصفناها هى في فلك الشمس
ومعنى هذه الاسنان ازدادت العشرة اسنان اذا دارت اربع مرات دارت
فلك القمر دورة تامة وتدور بدورها بالذات التسعة الاسنان فتدير من الجانب
الآخر ذات التسعة والخمسين سنا مقدار نصفها وهو نصف شهر في التقريب وتدور ذات
التسعة عشر سنا نصفها كما دارت التى فوقها اعنى ذات التسعة والخمسين وتدور
من ذات السبعة والخمسين بدورها لشهر واحد وتدور ذات الثلثة وعشرين بمقدار
هذه النسبة حتى اذا دارت الدور الاول ثمنه والاربعين دورة دارت الثلثة وعشرين
سنا دورتين ودارت ذات الستة والاربعين سنا دورة واحدة في جميع السنة
فيكون مثالا لحركة الشمس فتصورها لكل معقول ومجتمع ليستدل بذلك على
معنى ما اردنا ونعرف مواضع ما يحتاج اليه ان شاء الله تعالى فاذا اردت ان تكون
[illegible] به الاسنة كلها شبه سنة ذات التسعة والخمسين سنا تخط خطا مستقيما

تقدر طول دورها ثم اقسمه تسعة وخمسين قسما ثم خذ بعدد ما تريد من الاسنان
على الخط ثم خذ طول ثلث الخط ما دير دايرة ثم اقسم فيها الاسنان فيحصل بقدر
اسنان ذات التسعة والخمسين سنا وهكذا فاعمل ما اردت من صغار هذه الدواير
وكبارها ان شا الله تعالى   وهذه صورة ما وصفنا صورة الثلث فلك جمعة الركض
تسعة وهي الركاد الذي يدور مع الشظية وتحي صوتها وفوقها ذات العشرة
الاسنان وفوقها ذات السبعة الاسنان وتجمعها كلها مسمار واحد ومرود واحد
وهو المرود الذي قد عقد من ظهر الحق من اسفله وهذا المرود اذا دارت الفلك كلها
وسميه من بين الافلاك ثم عمل برحول دايرة هذا المرود الخارج حتى ظهر الحق دايرة
وتقسمها سبعة اقسام ويكتب عليها الايام السبعة وكلما ادرتها ليوم يوم اعلمها الركاد
من الشظية سمعت لها صوتا وهي تدور في جهة واحدة
فان عكست الدور امتنعت من الدوران لان الصفيحة
التي في الشظية الممسوكة تمنعها من الدوران
وهذه صورة ما وصفنا وهو من بين الافلاك وهذه
صورة ذات الاربعين سنا التي هي فلك القمر التي تكون في سطح ذات العشرة الاسنان
وذات العشرة الاسنان تدير هذه التي هي ذات الاربعين سنا التي هي فلك القمر
ومنها قطب كما قلنا سفل الى وجه طبق الحق فيها فرس يمسك حركة القمر في الاربعة عشر
يوما التي قسمت حول هذا المرود ثم تضع هذه ذات الاربعين سنا في موضع
من ظهر الحق بحيالها شبيه باسطوانة صغيرة مثقوبة وتقدر ان تمسك هذه
الاسطوانة يكون تقدر ثلثي ارتفاع الحق او على ما يرى الصانع انه اصلح وتلصق
هذه الاسطوانة في ظهر الحق في موضع اذا ركبت ذات الاربعين سنا في هذه
الاسطوانة دخلت اسنانها من اسنان ذات العشرة الاسنان واشتبكت

بها كما نستبكل دنه الجانات الدولاب حتى اذا ادبرت ذات العشر الاسنان دارت

ذات الاربعين سنا مدوران العشر الاسنان دورانا معهدا امهدنا محلبا

عبر غلق ونسمي الاسطوانه الكرسى فاذا ادارت ذات الاربعين سنا دار قطبها

بدورانها ودار القرص الذي في القطب ونسميه قرس حركة القمر وتقطع ثلثة عشر

جزا من ثمانيه وتبتين من الدايرة الى الحول اذا ادير

ليوم واحد وهذه صورة ذات التسعة

والخمسين سنا المفصضة التي فيها الدايرتين

السوادين منقوشة

الفلكة من الجانب الآخر من موضع الافلاك ويكون سطحها اذا اصبت في كرسيها

الذي هو مثل الاول الذي وصفنا في سطح ذات السبعة الاسنان تشتمل اسنان

ذات التسعة والخمسين في اسنان ذات السبعة لتكون دورانها وفي دايرة

رؤية القمر وفيها تسعة وخمسين سنا ودورانها بذات السبعة الاسنة التي

وصفنا ها ومن اسفل هذه الكبيرة فلكة اخرى وهي الصورة الآن في وسط

هذه الكبيرة وعدد اسنانها التسعة عشر سنا وهذه الدايرتين السوادوين

فيها في هذه الصورة صغار امكان ذات التسعة عشر

سنا فاذا عملتها فكبرها واعملها كما وصفنا حتى

تسع الربع دوايرة اكبر ابين منها لسواد كما

وعمل على ما تيل لكن في صفحة الكتاب فاما كاملا لان

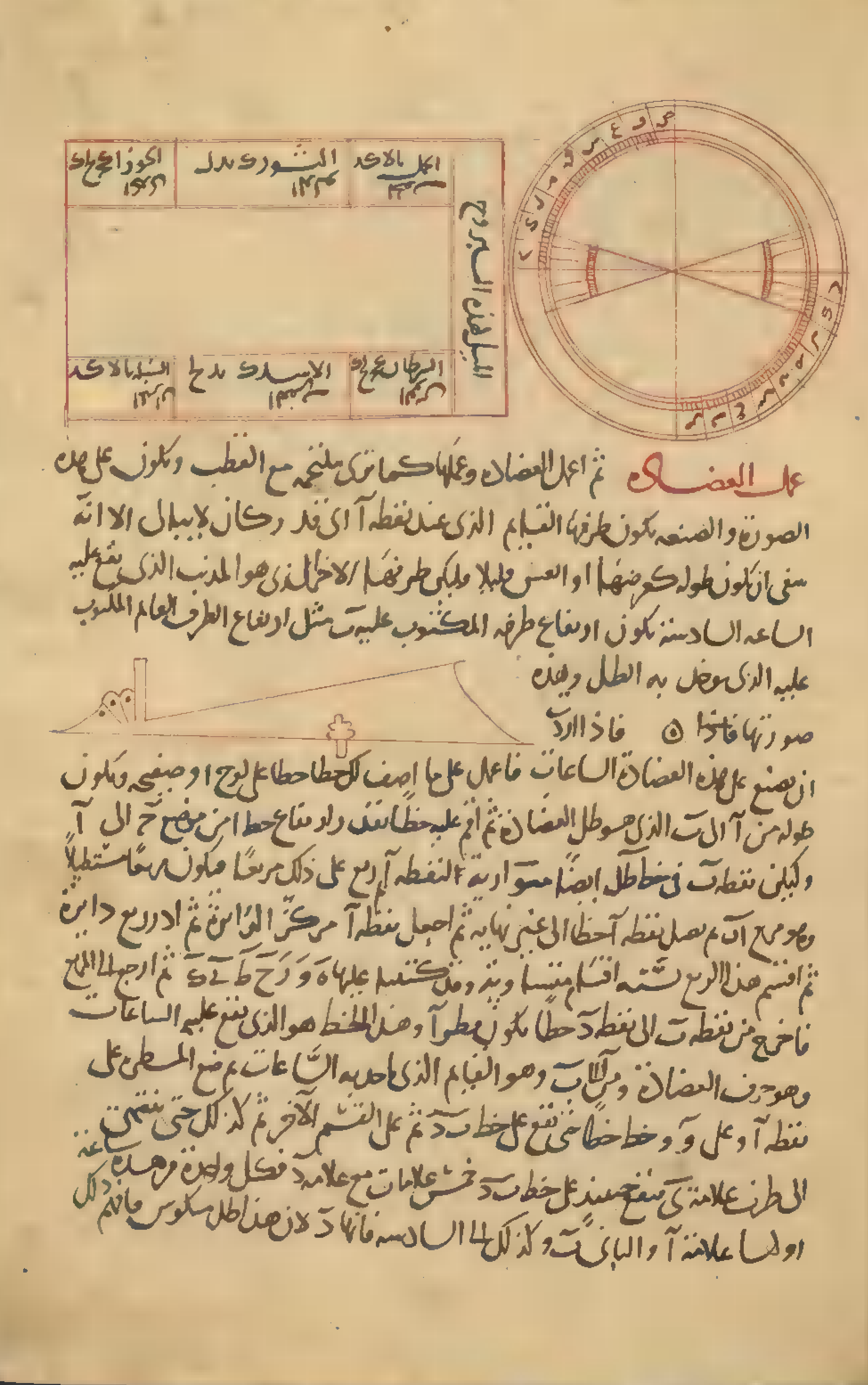
هذه الصورة انما هي حكاية لتقرب ذلك فيه كل ايث الله تعالى ○

ثم ركبها ايضا في الكرسي كما وصفنا مثل الاولى وهذه صورة ذات التسعة

والخمسين سنا وادوارها بالفلكة التي تحت فلكة رؤية القمر لا ركبه بالفضة

التي فرغنا من وصفها آنفا فدوران ذات التسعة والخمسين
وهذه صورتها بدات التسعة عشر سنًّا التي من تحت
فلك رؤية القمر وفي هذه الفلكة الكبيرة ذات
التسعة والخمسين سنا فلكة اخرى من فوقها مركبة
عليها في وسطها ذات ثلثة وعشرين سنًّا وتدير فلك الثلثة والعشرين سنا فلك الشمس
ثم ركب هذه ايضا في كرسي وتشتبك اسنانها في اسنان ذات
التسعة عشر سنا في اذا دارت دارت معها وهذه صورتها
ذات الثلثة والعشرين سنا وهي التي فوق التسعة والخمسين
سنا وهذه صورة فلك الشمس ثم اركب فلك الشمس وهي الفلكة التي عدد
اسنانها ستة واربعين سنا ودورانها بدوران ذات الثلثة والعشرين سنا
فاذا ركبتها فليجري اسنان فلك الشمس مشتبكة في اسنان ذات الثلثة والعشرين
سنا حتى اذا دارت دارت معها دورا سلسا عن قلق بهذا الجنس كما فعلت في ذلك
وهذه صورتها وفيها ستة واربعين سنا وهي فلك الشمس
ودورانها بدوات الثلثة وعشرين وفي فلك الشمس قطب يعقد
الى طرف الحق وفيه فرس طرفه يجري الى اخره ويدل على ابراج البروج مثل الذي في هذا الشكل
وهو نصف قطر الرابعة التي عددها ستة واربعين حول القمر وهذا الفرس يركب
والاربعين حركة الشمس ليوم يوم ثم يركب فلك الشمس في كرسيه ايضا ويكون كلما
فعلت من هذا مضبوطا سلسا يدور دورانا مستويا بالرفق ان شاء الله فهذه جميع ما فيها
من الدوائر والاسنان فقد صورناها مفردة فلكا فلكا لتعرفها ولا يستشكل
عليك شي من امرها ان شاء الله تعالى وهذه صورتها مجتمعة مركبة بعضها ما نشبت في بعض
لتعلم مواقعها ومواضع كل اسبابها فافهم ذلك ان شاء الله

صورة فلك الشمس



عمل العضادة ثم اعمل العضادة وعملها كما تريك مليحة مع القطب ويكون عمل هذه

الصورة والصنعة يكون طرفها القائم الذى عند نقطة آ اى قد ركان لابطال الالة

ينبغى ان يكون طوله كعرضها او العكس طويلا ولكن طرفها الاخر الذى هو المدبب الذى يقع عليه

الساعة السادسة يكون ارتفاع طرفه المكتوب عليه ب مثل ارتفاع الطرف القائم المكتوب

عليه الذى يوصل به الظل وهذه

صورتها فاذا ٥ فاذا اردت

ان يصنع على هذه العضادة الساعات فاعمل على ما اصف لك خطا خطا على لوح او صفيحة ويكون

طوله من آ الى ب الذى هو ظل العضادة ثم اقم عليه خطا ا ف ولا مقاطع خطا ان مخرج ح الى آ

ولكن نقطة ب فى خط ظل ايضا مساوية النقطة آ ومع على ذلك مربعا فيكون مربعا مستطيلا

وهو مربع ا ب ثم نصل نقطة آ خطا الى غير نهاية ثم اجعل نقطة آ مركز الدائرة ثم ادر ربع دائرة

ثم اقسم هذا الربع ستة اقسام متساوية ونكتب عليها ه و ز ح ط ى ك ثم اخرج الخط

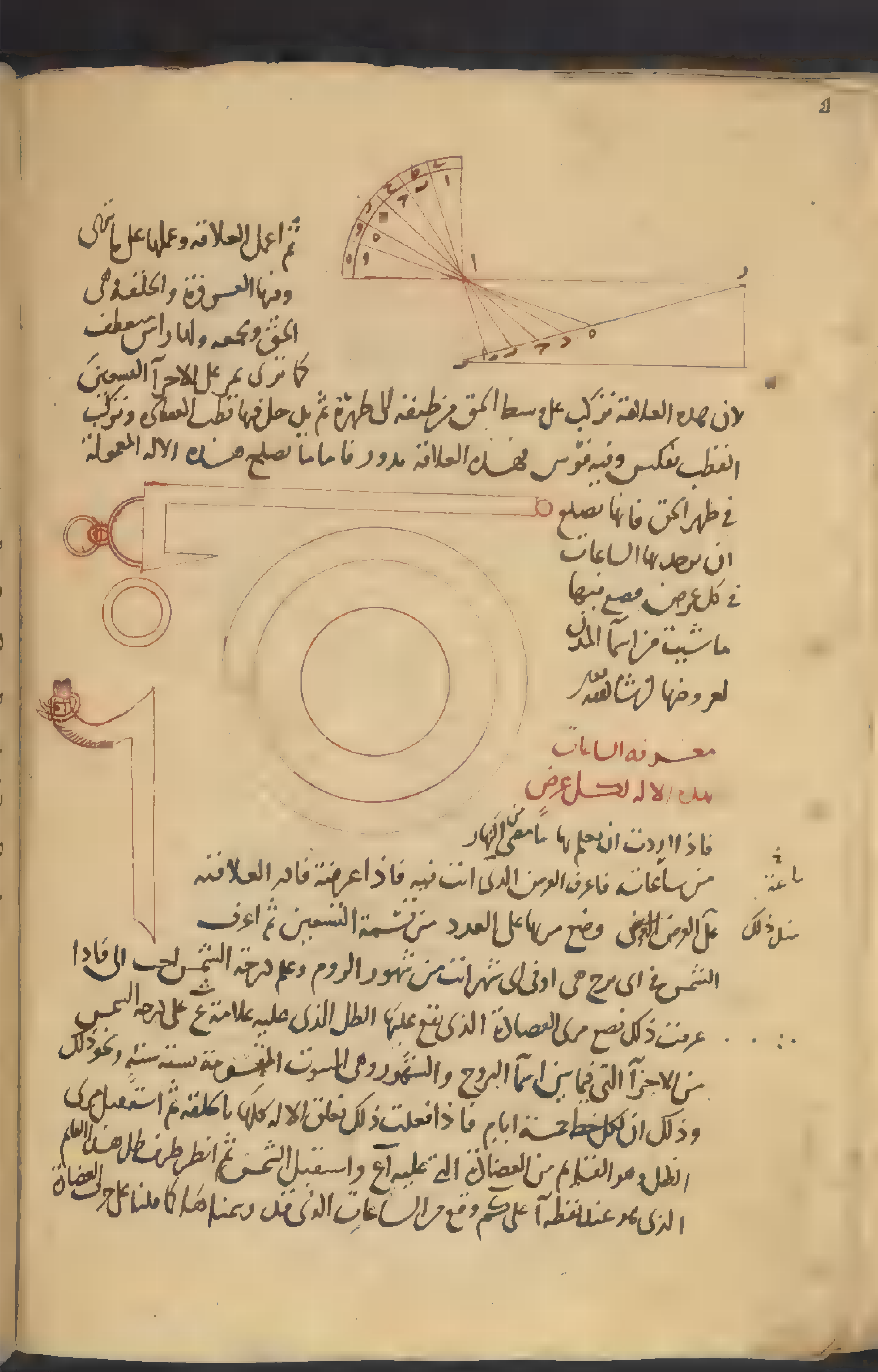
فاخرج من نقطة ب الى نقطة د خطا يكون قطرا وهذا الخط هو الذى يقع عليه الساعات

وهو حرف العضادة من آ الى ب وهو القائم الذى نحده الساعات ثم ضع المسطرة على

نقطة آ وعلى و وخط خطا حتى يقع على خط ب د ثم على القسم الاخر ثم كذلك حتى ينتهى

الى طرف علامة ى سقيم سيد على خط ب د خمس علامات مع علامة د فكل واحدة منها ساعة

اولها علامة آ والثانى ب وكذلك الى الساعة فانها د لان هذا الظل مكوس فافهم ذلك



ثم اعمل العلاقة وعلمها على ما ترى
وفيها العروة والحلقة وهي
الحق ومجمعه ولها راس منعطف
كما ترى ثم علم الاجزاء السبعين

لان هذه العلاقة تركب على وسط الحق من طرفه الى طرفه ثم يل حلقها قطب العصا ويركب
القطب بعكس وفيه قوس بهذه العلاقة مدور فاما ما يصلح هذه الآلة المعمولة
في ظهر الحق فانها يصلح
ان يوجد بها الساعات
في كل عرض مصيبة منها
ما شئت من اسماء المدن
لعروضها ان شاء الله تعالى

معرفة الساعات
بهذه الآلة لكل عرض

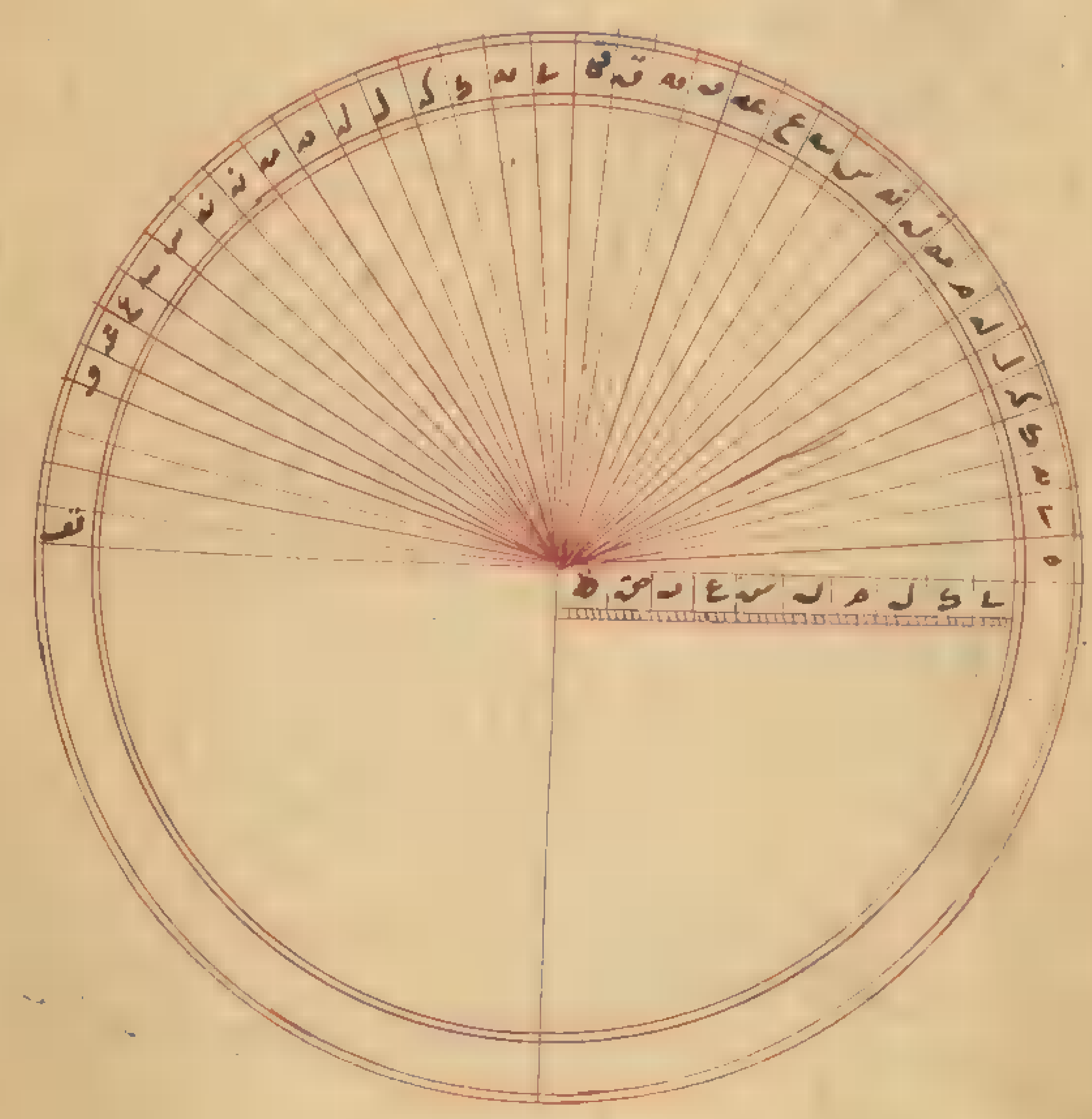
فاذا اردت ان تعلم بها ما مضى من النهار
من ساعاته فاعرف العرض الذي انت فيه فاذا عرفته فادر العلاقة ساعة
على العرض الذي وضع رسمها على العدد من قسمة السبعين ثم اعرف مثل ذلك
الشمس في اي برج هي اولا لاي شهر انت من شهور الروم وعلم درجة الشمس لحب الى فاذا
عرفت ذلك فضع مرى العصادة الذي يقع عليها الظل الذي عليه علامة ع على درجة الشمس
من الاجزاء التي فيما بين اسماء البروج والشهور وهي السموت المفتوحة ستة ستة ونحو ذلك
وذلك ان لكل خطيحة ايام فاذا فعلت ذلك تعلق الآلة كلها بالحلقة ثم استعمل مرى
الظل وهو القلم من العصادة التي عليه ا ع واستقبل الشمس ثم انظر طرف ظل هذا القلم
الذي هو عند نقطة آ على اي خط وقع من الساعات الذي قد رسمنا هنا كما مثلنا على العصادة

فما كان فهو ما مضى من النهار من ساعة ان شاء الله جل وكذلك ان اردت للشهور
فانظر كم مضى من ايام الشهر فضع المرى على عدد تلك الايام واعمل به كما عملت بدرجة الشمس سوا
هكذا انعمل به في كل عرض فان اردت ان تعملها صفيحة كانت وفي طهر الحق ٥

صفة آلة تعرف بها القبلة وخط نصف النهار اي وقت شئنا وفي كل عرض لا من الصفاح

تخرط نصف كرة مستديرة وتقاطع الخطان على نصف الكرة التي هي نقطة سمت الروس
على زوايا قائمة وتعلم على اطراف الخطوط الجهات الاربع المشرق والمغرب والشمال
والجنوب وتقسم ما بين نقطة المشرق الى نقطة سمت الراس ص جزءا وتقسم ما بين المشرق
والمغرب تحت خط يجوز وترا في ظهر نصف الكرة وتخط عليه الميل الذي هو كح درجة له
دقيقة فما حصلت من الاجزاء افتح البركار وضع راس البركار على راس الكرة
وتخط الراس الآخر موضع من الخطوط التي فيما بين الجنوب بين نقطة راس البركار فتعلم
عليه علامة ثم تدير نصف دائرة من نقطة المشرق والمغرب الى الميل ثم تكتب على
نصف هذه البروج الاثنى عشر ستة بروج داخلة وستة خارجة وتقسم كل برج بثلثين
درجة ثم تنصب على راس الكرة مقياسا قائما محدودا طائعا قد حدد وليكن صغيرا تعرف به
خط السمت ثم تضع نصف الكرة في موضع مستوي وتحركها حتى تقع ظل المقياس على الخط
الذي فيما بين نقطة الجنوب وسمت الروس فاذا فعلت ذلك لم تحرك الآلة من مكانها
حتى تعرف ارتفاع الشمس فتنظر كم هو من اجزاء النصف المفروضة فتعلم عليه علامة
وهي علامة الارتفاع ثم تنظر الشمال هي ام في الجنوب فان كانت في الشمال [illegible]
في اي برج ثم تفتح البركار فتضعه على نقطة الجنوب وتفتح الراس الآخر حتى تنتهي
الى جزء الشمس ثم ترفع البركار فتضع احد راسيه على علامة الارتفاع وتدير الراس
الآخر نقطة دائرة [illegible] وحققه نحو الشمال ثم تنظر كم عرض بلدنا فما كان العشاه

من تسعين ثمانين اخذناه بالبركار فنا خرنا التسعين ثم نضع راس البركار على دائرة
الطرف وننظر الراس الاخر اين يقع من نقط الدائرة من الخطوط التي هي فيه فان ذلك
الخط هو خط نصف النهار فان اردت استخراج القبلة فخذ فضل ما بين العرضين
فضعه في نقطة الراس الى ان يبلغ من الجنوب فتنتهي قوسا نحو المشرق ثم تاخذ
فضل ما بين الطولين وتضع رجل البركار في نقطة والرجل الاخرى فضل ما بين
الطولين من اخر الافق قوس نقطة القوس الاول ثم تخرج خطا من نقطة
الراس على الارض فذلك خط القبلة ان شاء الله تعالى



وقد نعمل في هذا من اراد
ذلك صفيحة الاصطرلاب
فيها جيوب وصفايح على
او صفيحة واحدة وقد
صورنا ذلك كيف
يكون التركيب حينئذ
وقد صورتها في شكل
ليفهم الشكل الاول
وهو عمل الاول وشكل
ثم هو الذي فيه الاصطرلاب
ان اردت ان تعمل فيه صفايح
عدة فاتخذ في بطن الحق بابا الى الطبق الحق وحوله من داخل حجرة واحدة له عنكبوت
وان اردت ان يكون فيه صفيحة واحدة تخط العرض الذي تريده على طبق الحق في الموضع الذي
رسمناه كما رايت واحد عليه عنكبوت ان شاء الله وهذه صورة الاصطرلاب التي هي الكرى
الذي يكون في بطن الحق التي يكون الاقطاب فيها على هذه الصورة وهذه صورة دواير القمر
والشمس التي تدور ادوار الافراس التي هي في
الحق اعلها للتركيب القمر والشمس كل واحدة
على ما ترى باثني عشر سنا ويكتب عليها اسماها
وسد بالحمل و[illegible] كل برج [illegible] او يكتب عليها
الحساب بالحمل وقد صورتها كل واحدة القطب
الفرس فيه للتركيب [illegible] الاخرى الذي هو د.

آلة لاخذ الساعات في ظهر الحق فمنها عمل هذه الالة في ظهر الحق لاخذ الساعات
وتعمل في صفحة مقعرة القضا وتعمل الساعات لتعرف بها في كل عرض ان شاء الله تعالى
في ظهر الحق دائرة اوسع دائرة فيه ثم تقسمها بقطرين يتقاطعان على المركز على زوايا
قائمة ولتكونا حقيقين ثم تقسم ربعين منها قسمين قسمين ولتكونا متقابلين على ما ترى
في الصورة ثم تقسمها بالخمسات وتكلها بالحمل وتكتب اسماء الحسابات على ما ترى ها في الصورة
سوا ثم تدير دائرة حمرة تقطع بعد آب ثم تستخرج عددا آخر مثل الحمل من اول الخمسات
كما ترى وتخط خطا الى دائرة آب المرسومة ثم تستخرج ايضا مثل الحمل الثور وتخط
خطا الى الدائرة كما ترى ثم تستخرج ايضا مثل الجوزا وتخط خطا الى الدائرة المعترضة
دائرة آب كما ترى ثم ترجع الى الجانب الآخر فتستخرج من الحسابات ايضا مثل السرطان
ما ازى القوس في دائرة آب المعترضة كما ترى ثم الاسد ما ازى الثور ثم السنبلة ما ازى
الحمل فتستخرج مثل واحد وتستخرج خطوطها كما اخرجت في الدائرة الاولى في دائرة آب
ثم تصف الى الحمل الحوت تقطعه ثم الدلو تقعد الثور ثم الجدي تقعد الجوزا ثم تخرج
في الجانب الآخر تصف في السنبلة الميزان تقطعها ثم العقرب تقعد الاسد ثم القوس
تقعد السرطان كما ترى في الصورة سوا الا ان المثل تخرجه من حد اول الحمل وما بعد
على من الحساب ثم اخط فرجار آب بين القوس ثم صل ما في القوسين من فرق
وانظر في كل قسم من هذين القسمين من بين الوسط منها فصل قليل ثم اكتب اسما
البروج في القسم الاسفل واقسم الحمل والثور ستة ستة وكذلك الحوت ثلثة ثلثة وكذلك
اقسم الميزان والعقرب والسنبلة والاسد كل واحد بستة واقسم السرطان والقوس
ثلثة ثلثة ثم اكتب فوق الحمل نيسان والثور ايار والجوزا حزيران وفوق الحوت
اذار والدلو شباط والجدي كانون هذا من جانب وفوق السرطان تموز
والاسد آب والسنبلة ايلول والميزان تشرين والقوس كانون هذا
من الجانب الآخر هذا على ما ترى في الصورة وهذه صورة ما على ظهر الحق ○

بسم الله الرحمن الرحيم

مقالة لابي علي الحسن بن الحسن بن الهيثم في حركة الالتفاف قال ان احد المعاني التي
اعتمد عليها بطلميوس في حركات الكواكب المتحيرة هي حركة فلك التدوير في العرض
وهي التي يميل بها الكواكب الى الشمال والى الجنوب مع تحريك فلك التدوير للكوكب من المشرق
الى المغرب ومن المغرب الى المشرق وهي الحركة التي تسمى حركة الاختلاف وهذه الحركة
اعني حركة العرض التي لفلك التدوير التي يميل بها الكوكب الى الشمال والى الجنوب
هي حركة مختلفة وهي مركبة من عدة حركات على ما ذكر بطلميوس اذ اصل لحركات الكواكب
اصلا لا تتم به حركة مختلفة الا مركبة من حركات وذلك انه اصّل ان جسم الفلك وجميع
الافلاك التي فيه لا يصح ان تتحرك اكثر من حركة واحدة بسيطة متساوية متشابهة
لا اختلاف فيها ولا تركيب وهو يذكر ذلك في الفصل الثالث من المقالة التاسعة من كتاب
المجسطي والذي دعاه الى هذا الاعتقاد وهو انه ان جسم الفلك وجميع الافلاك التي فيه
من جوهر بسيط لا تركيب فيه ثم لزم هذا الاصل في جميع ما قرره من حركات الكواكب
فلزم من ذلك ان تكون كل حركة تظهر لكوكب من الكواكب بالقياس الى الافلاك التي
يتحرك عليها الكوكب وتكون مختلفة انما هي حركة مركبة من حركات كل واحدة منها بسيطة متشابهة
لا تركيب فيها ولا اختلاف واستعمل هذه الطريقة في كل حركة وجدها للكواكب المتحيرة
في الطول والعرض وفي الاختلاف الا ان حركتي الطول والاختلاف هيئتهما اظهر من هيئة حركة
العرض واسهل تخيلا واما حركة العرض فملتبسة شديدة الالتباس ويكاد ان يتحير فيها
كل من يتعاطى فهمها ولذلك رأينا ان نلخص هذه الحركة قولا نكشف هيئتها ونفصل الحركات
التي تتركب منها هذه الحركة ليستدرك كل من يرتاد اشياء من هذا العلم تخيل هيئة جملة الحركة فنقول
اولا انا سنبني كلامنا على الاصول التي اصلها بطلميوس لحركة العرض التي هي عليها حركات فلك
التدوير التي تسمى لجميعها حركة الالتفاف والذي اصله بطلميوس وفرضه لحركة العرض التي هي عليها
حركات فلك التدوير هي التي يميل بها الكوكب في العرض الى الشمال والجنوب اما الكواكب الثلثة

العلوية فانه نفرض ذلك التدوير الذي لكل واحد منها الذي هو الدائرة التي يتحرك على محيطها
مركز الكوكب اولا في سطح الفلك الخارج المركز ثم اخرج فيه القطر الذي طرفاه البعد الابعد
والاقرب فصار هذا القطر في سطح الفلك الخارج المركز ثم نفرض عند طرف هذا القطر الذي
هو القرب الاقرب دائرة صغيرة محيطها عند طرف القطر ومركزها في سطح الفلك الخارج
المركز وهي قائمة على سطح الفلك الخارج المركز على زوايا قائمة ثم نفرض ان طرف قطر فلك
التدوير الذي هو البعد الاقرب يتحرك على محيط هذه الدائرة الصغيرة حركة دائمة متصلة
ويتحرك معه جميع قطر فلك التدوير الذي طرفاه البعد الابعد والاقرب بهذه الحركة
ومركز فلك التدوير ثابت في موضعه لا يتحرك وان هذا القطر يتحرك معه فلك التدوير
وهذه النقطة هي نقطة بطلميوس يريد انه يتحرك جميع سطح الدائرة التي هي فلك التدوير ويميلها
الى الشمال والى الجنوب ويريد بقوله يتحرك معه انه يحركه من ان يقلب سطحه اعني انه يحركه
تحركه وجهته الشرقية ابدا الى جهة المشرق وجهته الغربية الى جهة المغرب والجهة الشمالية
من سطحه الى جهة الشمال والجهة الجنوبية من سطحه الى جهة الجنوب ولا ينقلب بالحركة المتصلة
التي حول الدائرة الصغيرة فيصير جهته الشرقية الى جهة المغرب وجهته الغربية الى جهة
المشرق ويصير جنوب سطحه شماليا وشماله جنوبيا لان ذلك يغير حركة الطول بل يكون
وضعه بالقياس الى الجهات وضعا لا يتغير بكليته بل انما يميل في العرض بصفحتيه الاعلى
والادنى فقط فيكون مائلا الى القرب الاقرب من محيطه ومن سطحه نصفين تارة خارجة عن سطح
الفلك الخارج المركز الى جهة الشمال وتارة في سطح الفلك الخارج المركز وتارة خارجا
عن سطح الفلك الخارج المركز الى جهة الجنوب ومع ذلك طرف القطر الذي هو القرب
الاقرب يتحرك على محيط الدائرة الصغيرة وغير مفارق لمحيطها واذا صار نصف فلك
التدوير الذي يلي البعد الاقرب في جهة الشمال عن سطح الفلك الخارج المركز صار نصف
فلك التدوير الذي يلي البعد الاقرب في جهة الجنوب صار النصف الذي يلي البعد الابعد
في جهة الشمال واذا صار القطر الذي طرفاه البعد الابعد والاقرب في سطح الفلك

الخارج المركز صار جميع سطح فلك التدوير في سطح الفلك الخارج المركز ثم انه فرض ان تكون
الحركة التي لطرف قطر فلك التدوير الذي هو البعد الاقرب حول الدائرة الصغيرة ليست
حركة متشابهة بالقياس الى مركز الدائرة الصغيرة بل هي مختلفة بالقياس اليه على المركز كمثل
اختلاف حركة الكوكب في الطول بالقياس الى مركز فلك البروج وان جعل الحركة اعني حركة طرف
القطر هي متشابهة بالقياس الى مركز خارج عن مركز الدائرة الصغيرة وجعله
من مركز الدائرة الصغيرة كوضع مركز الفلك الخارج للكوكب عند مركز فلك البروج فهذه هي
جميع الحركات التي ارصدها بطلميوس لكل واحد من الكواكب الثلثة العلوية التي تركيب
من مجموعها حركة الاختلاف فاما الزهرة وعطارد فانه يعرض لكل واحد منهما جميع هذه
الحركات ثم يزيد لكل واحد منهما حركة اخرى يجعلها للقطر المقاطع للقطر الذي طرفاه
البعد الابعد والبعد الاقرب على زوايا قائمة فنفرض ان هذا القطر في طرفي هذا القطر دائرة
صغيرة قائمة على سطح فلك على زوايا قائمة ومركزها على قطر كرة فلك التدوير موازية
السطح فلك البروج وان قطر فلك التدوير الذي طرفه عند محيط الدائرة الصغيرة يتحرك
على محيط الدائرة الصغيرة وانه يميل بحركته الى ناحية الشمال عند حصول هذا القطر في سطح
فلك البروج وذلك انه يعرض لفلكي الزهرة وعطارد المائلين اللذين في سطحيهما يكون
في سطحهما يكون الفلكان الخارجا المركز يتحركان الى الشمال والى الجنوب وان كل
واحد منهما ينطبق على سطح فلك البروج ثم يتحرك ويميل الى الجهة الشمالية حتى ينتهي الى حد ما
ثم يرجع ويتحرك الى جهة فلك البروج حتى ينطبق ثم يتحرك ويميل الى الجهة الجنوبية حتى ينتهي
الى مثل الحد الذي انتهى اليه في جهة الشمال ثم يرجع فيتحرك الى جهة فلك البروج كذلك دائما
وان انطباق الفلك المائل على سطح فلك البروج يكون عند حصول فلك التدوير عند نقطة
التقاطع بين الفلك المائل على سطح فلك البروج وان قطر فلك التدوير ينطبق على سطح
فلك البروج عند انطباق الفلك المائل على سطح فلك البروج فيعرض ان اشد آخر حركة
طرف فلك التدوير المفروض على الدائرة الصغيرة الى ناحية الشمال انما يكون عند حصول هذا

القطر في سطح فلك البروج وان حركة هذه النقطة على محيط الدائرة الصغيرة مساوية لحركة
القطر الاول الذي طرفاه البعد الابعد والاقرب على الدائرة الصغيرة الى عند
طرفه واشبهه بها وان هذه الحركة مختلفة بالقياس الى مركز الدائرة الصغيرة وانها مستوية
بالقياس الى مركز خارج عن مركزها وجميع هذه الحركات فرضها بطلميوس وقررها
في الفصل الثاني من المقالة الثالثة عشر من كتاب المجسطي وجميع ما ذكرته من حركات الكواكب
ذكرها في المجسطي الا ان ثابت بن وابروسط فقط لما فرغ من كتاب المجسطي الذي سماه
في الاقتصاص فاقتصر فيه على حل الحركات التي ذكرها في المجسطي ثم تكلم في المقالة الثالثة
من هذا الكتاب في كيفية حركات الكواكب وحركات افلاكها وجهة كل فلك منها وهيئة حركته
وفرض لكل حركة فردها للكواكب جسما يتحرك تلك الحركة ويحرك الكوكب تلك الحركة
ثم تكلم في هذه المقالة اعني المقالة الثانية من كتاب الاقتصاص كلاما
فلسفيا فرض ان حركات الاجسام المحركة للكواكب للحركات التي تظهر لها انما هي حركة
ارادية وان مبدأ هذه الحركات انما هو من الكواكب انفسها وان الكوكب هو الذي يعطي
افلاكه المحركة له القوة التي بها تتحرك وان تلك الحركات انما هي مثل حركات الحيوان
ومثل حركة الانسان التي مبدأها انما هو القوة النفسانية اذ المحرك الاول
الذي يحرك الانسان انما هو نفسه عند ما يهم بالحركة ثم تسري تلك الحركة الاولى التي
هي عزم وارادة في اعضائه وجوارحه حتى يسعى لها قدميه ممشى ان كانت حركته
هو انتقال بالكلية او الى يديه ان كانت القاطا او الى عينه ان كانت حركة اعمال
وجميع هذه الحركات ارادية فكذلك حركات الافلاك على ما ذهب اليه بطلميوس
انها حركة ارادية وان مبدأها المحرك الاول لها هو الكواكب وان الكوكب كالقلب للاكر
وان الكوكب ذو نفس مميزة مريدة وان افلاكه كالاعضاء له فالمحرك الاول للافلاك
الكواكب هو الارادة التي في نفس الكوكب ثم تسري تلك الارادة وهي القوة المحركة في جميع

افلاک التي هي كالاعضاء آلة كما يستوي في اعضاء الانسان فيكون من ذلك الحركة التي يبطئ الكوكب
ثم ان بطلميوس لما عرض لحركات الكواكب لجملة ما يحركها تلك الحركات ذكر ان الاجسام
التي تحرك الكواكب يحتمل ان يكون اكرا يحيط بعضها ببعض ويحتمل ان يكون منشورات على اشكال
الحلق والدفوف وان كل واحد من المنشورات يقوم مقام كرة يتحرك حركة ويوجد لكل
واحد من الافلاك الفلك اوبر حسبما ان اكرتين واما منشورين احدهما مصمت وهو الذي يحرك
الكوكب حركة الاختلاف والآخر مجوف يحيط بهذا المصمت ويحمل تلك الفلك اوبر الذي هو
الدائر حركة العرض التي يميل بها الكوكب الى الشمال والى الجنوب علم السبح كيفية حركة
هذه الاجسام وانفصالها ولم يرد في فلكي القمر وعطارد حسبما ان الحركة
الزائدة التي وضعها بالفلك المدير وبرهنها التي هي حركة القطر المعين من حول الدائرة الصغيرة
ومع ذلك فانه جعل حركة قطر فلك التدوير الذي طرفاه البعد الابعد والاقرب يحلل
وحدث الكوكب الحركة حول الدائرة الصغيرة ليست مستقيمة بالقياس الى مركزها
بل بالقياس الى نقطة اخرى كما ذكر بابها قبل فوجب من ذلك ان يكون حركة هذا القطر حول
الدائرة الصغيرة حركة مختلفة فاما ان يكون هذه الحركة مركبة من حركتين واما ان ينقض الاصل
الذي اصله الذي هو ان حركات الافلاك حركة بسيطة وان كل واحد منها لا يجوز
ان يتحرك الا حركة واحدة بسيطة بالجملة فاذا ان جعلت حركة الالتفاف على ظاهر ما ذكر
هذا الاعتراض
بطلميوس لزم منه لشيا سبعة يحل بينها فيما بعد الا ان بطلميوس مع عناية الاختصار
فيما عده من العلوم الرقيقة ومع ذلك قد يا بسبح فيما بدل وتقدم على طريق التقريب
ولسنا نشك في انه قد ذهب عليه ما عرض في وضعه لفلك التدوير حسبما نقطة من مخالفة
الاصول التي قررها لكن لم يسمح بها اوان فوق ذلك لما رأى في شرحه وتفصيله من التطويل
والتكثير وهذا الذي ذكرناه من الحركات والهيئات هو جميع ما ذكره بطلميوس
حركة الالتفاف وقد تبين منه وبين فيما بعد ان حركة الالتفاف ليس يحص بالعدد الذي ذكره

بسم الله الرحمن الرحيم رب يسر ولا تعسر

قال ابو سهل ويجن بن رستم القوهي هذا كتاب في الآلة التي سميناها
البركار التام وهو مقالتان المقالة الاولى في البرهان
على انه يمكن بهذا البركار رسم الخطوط القياسية اعني المستقيمة او محيطات
الدوائر او محيطات قطوع المخروط وهي المكافئة والزائدة والناقصة
المتقابلة الوضع المقالة الثانية في علم رسم احد الخطوط التي ذكرناها
على وضع معلوم فان كان عملنا بهذه الآلة عمل الآلة الموجودة المعروفة
الذكر وكان اسمها واسامي الاشياء التي نسبتها بخلاف ما سميناه فان لنا
فيه عذرًا اذ لم تقع الينا بهذه الآلة ولا ذكرها علمنا انه يمكن ان يكون
بهذه الآلة مع البرهان على انها ترسم الخطوط التي ذكرناها كانت
ولم يكن استعمالها كما استعملناها في الثانية من هذا الكتاب ○

المقالة الاولى في البرهان على انه يمكن بهذا البركار رسم الخطوط القياسية التي ذكرناها ه

اذا قام من نقطة على سطح مستو خط مستقيم له حركة على احد السطوح المستوية
القائمة على ذلك السطح ومر بنقطة اخرى على ذلك الخط خط آخر مستقيم
له ثلث حركات، احداهن حول ذلك الخط القائم على ذلك السطح، والثانية
على السطح المستوي الذي كان يتحرك عليه ذلك الخط، والثالثة على استقامته في الجهتين
جميعًا فانه اذا كانت الآلة بهذه الصفة سميت بركارًا تامًا، والنقطة
التي على السطح المستوي تسمى مركز البركار، والسطح المستوي يسمى سطح
مركز البركار والخط المستقيم القائم من المركز يسمى محور البركار، والنقطة
التي على ذلك المحور تسمى راس البركار، والخط المستقيم المار بذلك الراس يسمى
خط راس البركار، وفي وقت تستعمله النقطة التي تسمى مخط البركار وراسه راس مخط البركار
والزاوية التي يحيط بها خط البركار ومحوره تسمى زاوية البركار، والزاوية التي يحيط بها

محور البركار والفصل المشترك لسطح مركز البركار والسطح الذي يتحرك
عليه المحور يسمى زاوية مركز البركار. وذلك الفصل المشترك يسمى خط مركز
البركار. والسطح المستوي الذي ينطبق عليه سطح مركز البركار يسمى سطح
المفروض البركار. وحركة خط راس البركار حول المحور فقط مع حركة راس
المخط على السطح المفروض فقط يسمى حركة البركار. وذلك البركار يسمى البركار
التام. وانما يسمى البركار التام لانه يمكن ان يرسم به الخطوط القياسية بالتمام
لان الخطوط التي تجري عليها القياس اما خطوط مستقيمة او محيطات دوائر او محيطات
قطوع مكافية او زائدة او ناقصة ويمكن ان يرسم هذا البركار بهذه كلها من جهة
وضع المحور على خط راس البركار وعلى خط المركز. لان المحور اما ان يكون
عمودا على خط الراس وخط المركز جميعا او يكون عمودا على خط الراس فقط
او يكون عمودا على خط المركز فقط او لا يكون عمودا على احدهما فحينئذ
اما ان يكون زاويتا الراس والمركز متساويتين واما ان يكون زاوية الراس
الحادة اعظم من زاوية المركز الحادة او منفرجة اصغر من منفرجته واما ان يكون
على خلاف ذلك اعني ان الزاوية الحادة المركز اعظم من زاوية الحادة الراس
او منفرجة اصغر من منفرجته :. في كيفية وضع الآلة حين يرسم من الخطوط
آ اذا كان محور البركار عمودا على خط الراس وخط المركز جميعا فان راس المخط
لا يرسم بحركة البركار شيئا من الخطوط على السطح المفروض مثاله ان المحور
خط اب وخط الراس دج وخط المركز اب عمودا على خط دج وعلى ا ر جميعا
فاقول انه لا يرسم راس المخط بحركة البركار من الخطوط على السطح المفروض
برهانه انا لما حركنا البركار كانت كل زاوية يحيط بها المحور وخط الراس قائمة
فخط الراس يتحرك على كل حال في السطح المستوي الذي محور اب عمود عليه والمخط

على ذلك السطح لا نه حركته على استقامة خط بج وذلك ان المحور عمود ايضًا على
السطح المفروض لانه عمود على خط المركز فهو عمود على سطح
المركز منطبق على السطح المفروض فالسطح المفروض والسطح
الذي عليه خط البركار متوازيان ثم لا يلتقيان
فاذن راس الخط لا يلقى السطح المفروض فهو لا يرسم شيئًا من الخطوط على السطح
المفروض بحركة البركار الذي محوره عمود على خط الراس وخط المركز جميعًا وذلك
ما اردنا ان نبين **في كيفية وضع الالة عند رسمها الخط المستقيم** ب
اذا كان المحور عمودًا على خط المركز فهو عمود على السطح المفروض واذا لم يكن عمودًا
على خط المركز لم يكن عمودًا على السطح المفروض فاذا كان عمودًا على خط الراس
البركار فقط فان راس الخط بحركة البركار يرسم خطوطًا مستقيمة مثاله
ان المحور خط اب وخط الراس بج وخط المركز آد وخط اب عمود على خط بج وليس
بعمود على خط اد فاقول ان راس الخط بحركة البركار يرسم على السطح المفروض
خطًا مستقيمًا برهانه اما ان حركة البركار كانت كل واحدة زاوية يحيط بها
المحور وخط الراس قائمة فخط الراس هو بج على كل حال على السطح المستوي
الذي خط اب عمود عليه والخط على ذلك السطح لان حركته على استقامة خط بج وخط
اد ليس بعمود على خط المركز فالسطح المفروض والسطح الذي عليه خط البركار
ليس متوازيين فهما يلتقيان فالفصل المشترك لهما خط مستقيم لانهما
مستويان ومحور راس الخط على ذلك الفصل المشترك ويرسم
راس الخط بحركة البركار التي محورها على خط الراس فقط خطوطًا مستقيمة على
السطح المفروض وذلك ما اردنا ان نبين **في كيفية وضع الالة عند رسمها الخطوط للدوائر** ج
اذا كان المحور عمودًا على خط المركز فقط فان راس الخط بحركة البركار

يرسم محيطات الدوائر على المفروض مثاله ان المحور خط اب وخط الراس
بح وخط المركز اد وان عمود اعلى اد وليس بعمود على بح فاقول ان راس الخط
بحركة البركار يرسم على السطح المفروض محيطات دوائر برهانه ان زاوية داب ثابتة
فزاوية ابح ليست بثابتة وراس الخط بحركة البركار يبلغ السطح المفروض فيلقاه على خط
اد على نقطة ر فان حركنا البركار دار راس الخط حول نقطة ا ولقى خط اد من جهة
اخرى فلقاه على نقطة ه فلان الزوايا التي تحيط بها خط اح ومحور اب
على كل حال متساوية والزاوية التي تحيط بها محور اب والخطوط المستقيمة الخارجة
من نقطة ا على السطح المفروض ثابتة فالزاويتان من كل مثلث اللتان تحيط بهما
محور اب وخط خارج من نقطة ا الى ذلك الخط الذي يرسم راس الخط متساويتان
وضلع اب مشتركة فالخطوط المستقيمة الخارجة من نقطة ا الى ذلك الخط متساوية
فالخط الذي يرسمه راس الخط يرسم بحركة البركار التي محورها
عمود على المركز فقط على السطح المفروض محيطا الدواير وذلك
ما اردنا ان نبين في كيفية موضع الالة عندما يرسم بها محيطات القطوع المكافئة د
واذا كان المحور ليس بعمود على خط الراس ولا خط المركز فان خط البركار يرسم بحركته
مخروطين فاسمين يلتقيان على نقطة وذلك الراس هو راس البركار والخط الذي من جهة
الزاوية الحادة يرسم مخروطا يلي محور البركار والخط الذي يلي الزاوية المنفرجة يرسم
المخروط المقابل واذا كان المحور ليس بعمود على احد خطي الراس والمركز لكن زاويتا
الراس والمركز متساويتين فان راس الخط يرسم بحركة البركار على السطح المفروض
محيطات القطوع المكافية مثاله ان المحور خط اب وخط الراس بح وخط
المركز اد وخط اب ليس بعمود على احد منهما ولكن زاويتي الراس والمركز وهما باد
ابح متساويتان فاقول ان راس الخط يرسم على السطح المفروض بحركة

البركار محيط قطع مكافي برهانه ان زاوية الراس الحادة مع زاوية مركز الحادة

حركة البركار دفعة مرة من جهة واحدة مثل امد وحج من الجهتين المتبادلتين مثل اجـ فانا نبا

من جهة واحدة فان راس الخط الذي خط اد ملتقاه على نقطة د ستقع في المخروط الذي عن

حركة البركار من السطح المفروض خطوطا سهمه خط اد لان كل المخروط قائم وان كانا

متبادلين فان خط جـح يكون موازيا لخط اد لان الزاويتين المتبادلتين ومسا

احـ ماد متساويتان والفصل المشترك لقاعدة المخروط وللسطح المفروض عمود

قايم على سطح عليه خطوط د ح ا ه لان كل واحد من قاعدة المخروط والسطح المفروض

قايم على سطح عليه دحج فذلك الفصل المشترك ايضا عمود على الفصل المشترك لقاعدة

المخروط وللمثلث الذي يقع في المخروط من سطح دحج الذي يمر براس المخروط الذي هو سهم

القطع الذي يقع في المخروط من السطح المفروض وخط دحج ضلع احد لذلك المثلث فقطعه

سهم ده على نقطة د من السطح المفروض يقع في المخروط قطع مكافي راسه نقطة د وسهمه

خط اد ويكون على محيطها راس الخط لان الخط على سطح

المخروط وراس الخط حركة البركار الذي محوره ليس بعمود

على احد خطي الراس والمركز لكن زاويتي الراس مثل زاوية

المركز ورسم على السطح المفروض محيطات قطوع مكافية

وذلك ما اردنا ان نبين في كيفية وضع الالة عند رسمها محيطات القطوع الزايد

والمقابلة الوضع اذا كان المحور ليس بعمود على احد خطي الراس والمركز لكن زاوية ه

الراس الحادة اعظم من زاوية المركز الحادة فان راس الخط حركة البركار

يرسم على السطح المفروض محيطات القطوع الزايد والمقابلة الوضع مثاله

ان المحور خط اب وخط الراس بحـ وخط المركز اد وخط اب ليس بعمود على احد منهما

والزاوية الحادة الراس وهي ابحـ اعظم من الزاوية الحادة المركز وهي باد فاقول

ان راس المخط بحركة البركار يرسم على السطح المفروض محيط القطع الزايد المقابل
الوضع برهانه ان زاوية الراس الحادث مع زاوية المركز الحادث بحركة البركار
يقع من من جهة واحدة مثل اهد ومن مستبادلين مثل اكح فان كانتا من جهة واحدة
فان راس المخط يلقى خط اد مستلقاه على د منفى في المخروط الحادث من حركة البركار
من السطح المفروض وقطاعه خط اد لان ذلك المخروط قايم فان كانتا
مستبادلتين بخط لب الذي هو سهم القطع الذي يقع في المخروط من السطح المفروض
يلقى خط حب من جهة ب لان زاوية اكح اعظم من زاوية د ملقاه على نقطة • واما
لان نقطة ب من جهة الزاوية المنفرجة وهي زاوية ابه وهو على سطح المخروط
المقابل وهي على استقامة ضلع المثلث الذي يقع في المخروط من السطح الذي يمس
بالمحور وراس المخروط والفصل المشترك القاعدة المخروط
والسطح المفروض يقع في احد المخروطين المتقابلين قطعا زايدا
وفي المخروطين قطعين متقابلي الوضع وقطرهما د ه ويكون
على محيط راس المخط لان المخط على السطحين المخروطين المتقابلين
فراس المخط يرسم بحركة البركار الذي محوره ليس بعمود على احد خطي الراس والمركز
لكن زاوية الراس الحادث اعظم من الزاوية الحادث المركز على المفروض محيطات القطوع
و الزايدة والمتقابلة الوضع وذلك ما اردنا ان نبين في كيفية وضع الالة عند رسمها
محيطات القطع الناقص اذا كان المحور ليس بعمود على احد خطي الراس والمركز لكن
زاوية المركز الحادث اعظم من زاوية الراس الحادث فان راس المخط يرسم بحركة
البركار على السطح المفروض محيطات القطوع الناقصة مثاله ان المحور خط اب
وخط الراس بح وخط المركز اد وخط اب ليس بعمود على واحد منهما لكن الزاوية
الحادث المركز وهي زاوية باد اعظم من الزاوية الحادث الراس وهي ابح فاقول

ان راس الخط بحركة البركار يرسم على السطح المفروض محيط القطع الناقص
برهان ذلك ان زاوية الراس مع زاوية المركز الحادثة تبقى بحركة البركار مرة
من جهة واحدة مثل آد ومرة متباعد ليس مثل اج فان كانتا من جهة واحدة
فان راس الخط يلقى خط آد ويلقاه على نقطة د فيقع في المخروط الحادث من حركة
البركار من السطح المفروض قطعا يسميه خط آد لان المخروط قائم فان كانتا متباعدتين
فان خط آد الذي هو سهم القطع الذي يقع في المخروط من السطح المفروض يلتقي خطه
الذي هو احد اضلاع المثلث الذي يقع في المخروط من السطح المار براس المخروط
ومحوره الذي الفصل المشترك لقاعدة المخروط وللسطح المفروض قائم على الفصل
لقاعدة المخروط والمثلث وخط بد ضلع آخر للمثلث ويلقاه سهم بد على نقطة د من السطح
المفروض يقع في المخروط قطعا ناقصا قطره ده ويجوز على محيطها راس الخط لان الخط
على سطح المخروط فراس الخط يرسم بحركة البركار الذي
محوره ليس بعمود على الخط الراس والمركز لكن
الزاوية الحادثة الراس اعظم من الزاوية الحادثة
المركز في السطح اعظم من الزاوية الحادثة المركز في السطح المفروض محيطات القطوع
الناقصة وذلك ما اردنا ان نبين ۝ فقد تبين لنا انه يمكن بهذا البركار
ان يرسم الفصول المشتركة للسطح المخروط واي سطح كان من السطوح المختلفة
الاوضاع

تمت المقالة الاولى والحمد لله رب العالمين ۝

بسم الله الرحمن الرحيم

المقالة الثانية علم رسم الخطوط

التي ذكرناها في المقالة الاولى على وضع معلوم وينبغي ان يتفق على الطبائع
سطح مركز البركار في سطح متوازي معلوم وخط الراس او خط المركز او المحور

على خط مستقيم معلوم الوضع ونقطة معلومة على احد هذه الخطوط على نقطة معلومة اذا
اردنا ذلك **مقدمة** نريد ان نعمل زاوية راس البركار او زاوية المركز
مساوية لزاوية معلومة مستقيمة الخطين فليكن محور البركار خط اب وخط الراس
اه وخط المركز حج والزاوية المعلومة زاوية ده ز ونريد ان نعمل زاوية يحيط بها محور
اب وخط حج مساوية لزاوية ده ز فينطبق على نقطة ب التي هي راس البركار او مركز
على نقطة ه ومحور اب على احد خطي ده ه ز وليكن ده وخط حج
على خط ه ز فقد انطبقت الزاوية التي يحيط بها محور اب وخط
حج على زاوية ده ز المعلومة فقد صارت مساوية لها فالزاوية
التي يحيط بها محور اب وخط حج مساوية لزاوية ده ز المعلومة
فقد عملنا زاوية راس البركار او زاوية المركز مساوية لزاوية
معلومة وذلك ما اردنا ان نبين ●

في رسم خط مستقيم موازٍ لخط مستقيم معلوم

نريد ان نرسم بالبركار الذي محوره خط اب خطا مستقيما موازيا لخط حد المستقيم المعلوم
الوضع ويجوز على نقطة ه المعلومة فنخرج من نقطة ه عمودا على خط حد وهو ه ز ونجعل
محور البركار وهو اب عمودا على خط الراس وليس بعمود على خط المركز ونحرك البركار
حتى يلتقي راس الخط من جهة الزاوية الحادة خط المركز ملقاه على نقطة ما ونطبق تلك
النقطة على نقطة ه وخط المركز على خط ه ز من اي جهة كانت ونسطح المركز على السطح
المفروض حتى يكون البركار اه ه وراسه ب ومركزه ا ومحوره اب وخط المركز
اه وخط الراس به فاقول ان راس الخط عند حركة البركار يرسم خطا موازيا
لخط حد ويجوز على نقطة ه برهان ذلك ان الخط الذي يرسمه راس الخط وهو ه ح
مستقيم كما بينا في المقالة الاولى ويجوز على نقطة ه وايضا لان سطح اه قائم على
السطح المفروض في على سطح يدور عليه بحركته والسطح المفروض قائم على سطح اه
والفصل المشترك لهما وهو ه ح مستقيم وهو عمود على سطح اه ويدور عليه راس
الخط فيرسمه ولان خط ه ح عمود على سطح اه هو عمود على خط اه فزاوية اه ح
قائمة وزاوية ه ز ح قائمة فخط ه ح موازٍ لخط حد المستقيم المعلوم الوضع لا محالة.

ولصق منها على سطح واحد مستو فقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط آ خطًا مستقيمًا
موازيًا لخط مستقيم معلوم الوضع ويجوز على نقط معلومة
وذلك ما اردنا ان نبين ⊙ في رسم محيط دائرة احد اقطارها ج
خط مستقيم معلوم على سطح مستو معلوم ⊙
نريد ان نرسم بالبركار الذي محوره خط آ على سطح مستو
معلوم محيط دائرة احد اقطارها خط حد المستقيم المعلوم
الوضع فنعمل نسبة خط ه ز الى خط ز ط كنسبة نصف خط حد الى محور آ وزاوية
ه ز ط قائمة ونصل خط ه ط ونعمل زاوية مركز البركار قائمة وزاوية الراس مثل
زاوية ه ط ز ونحرك البركار حتى يلتقي راس الخط من جهة الزاوية الحادة خط المركز
ملتصقة على نقطة ما ينطبق تلك النقطة على احدى نقطتي ح د ويلتصق على د وخط المركز على حد
وسطح المركز على السطح المفروض حتى يكون البركار دائرة راسه نقطة آ ومحوره
ا ب ومركزه نقطة ب وخط الراس خط ا د اقول ان راس الخط بحركة
البركار يرسم على السطح المفروض محيط دائرة احد اقطارها خط حد برهانه ان الخط
الذي يرسمه راس الخط على السطح المفروض محيط دائرة كما
بيناه في المقالة الاولى ونقطة ب مركز تلك الدائرة
وايضًا لان نسبة د ب الى ب آ كنسبة ه ز الى ز ط من جهة
تشابه المثلثين ونسبة ه ز الى ز ط كنسبة نصف خط حد
الى خط آ فنسبة كل واحد من نصف خط ح ب وخط د ب واحد
فخط د ب نصف خط حد فخط ب د مساو لخط ب ح فمحيط الدائرة يمر على نقطة ح فخط حد قطر
الدائرة وقد رسمنا بالبركار الذي محوره خط آ على السطح المستوي المعلوم محيط دائرة
اقطارها خط حد المستقيم المعلوم الوضع وذلك ما اردنا ان نبين ⊙ في رسم محيط د
قطع مكافئ يلحد اقطاره خط معلوم على سطح مستو معلوم نريد ان نرسم
بالبركار الذي محوره خط آ على سطح مستو معلوم محيط قطع مكافئ احد اقطاره
خط ح ك المعلوم الوضع وراس القطر نقطة ب والضلع القائم لذلك القطع خط آ ز المعلوم

القدر والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ز ب مساوية لزاوية ه المعلومة
فان كانت زاوية ه قائمة وخططنا على خط ما مستقيم وهو اج نصف د اب زح
ويحدث على دج نقطة ولتكن ك حتى يكون نسبة مربع دك الى سطح اك في كج كنسبة
مربع نصف خط الضلع القائم وهو كه الى مربع المحور وهو ا كالذي كان يتبين في صورة النقط
على الخطوط في نسب السطوح ونخرج خط كط عمودا على اج ونصل خط طج ونعمل كل
واحدة من زاويتي راس البركار ومركزه مساوية لزاوية كجط التي هي اصغر فانه
ونحرك البركار حتى يبلغ راس الخط خط المركز من جهة الزاوية الحادة على نقطة ما تطبق
تلك النقطة على نقطة ت وخط المركز على خط تج وسطح المركز على السطح المعلوم ولكن
البركار نكم وراسه نقطة ل ومحوره كم ومركزه نقطة م وخط الراس ان كانت
زاوية الراس الحادة مساوية مع زاوية المركز الحادة وهو لن وان كانتا من جهة
واحدة فهو لت خط المركز وهو كم فان راس الخط يحرك البركار يرسم على
السطح المعلوم قطعا مكافيا كما تبين في الحالة الاولى فاقول ان ضلعه
القائم خط د والزاوية التي يحيط بها قطر تج وخط ت ب ه مساوية لزاوية ه التي
فرضناها قائمة برهانه انا نخرج من نقطة ت خطا يكون عمودا على المحور وهو
تس ونصل خط ذط فلان نسبة مربع نصف خط د الى مربع المحور وهو كنسبة
مربع تك الى سطح اك في كج فسطح اك في كج مساو لمربع طج فنسبة مربع نصف
خط د الى مربع كم كنسبة مربع دك الى مربع طج فنسبة خط د الى خط كم كنسبة
خط دك الى خط كط ونسبة خط دك الى خط كط كنسبة سطح حد في دك اعني مربع
دط الى سطح حد في حط لان دح ارتفاع مشترك لهما فنسبة مربع [illegible] الى سطح دح
في حط كنسبة نصف خط د الى خط لم وهي كنسبة ربع خط د الى خط لس لان خط
لس نصف خط لم من جهة ان مثلث لم متساوي الساقين ولس عمود على قاعدة
لم فنسبة مربع دط الى سطح دح في حط كنسبة ربع خط د الى خط لس وايضا لان
زاوية سلت مساوية لزاوية دحط وزاوية لست مساوية لزاوية دحط لان
كل واحد منهما قائمة فمثلث لست شبيه بمثلث دحط فنسبة ست الى [illegible] كنسبة طح الى دح

ونسبة تس لـ اسل كنسبة رط الى طح فالنسبة المولفة من نسبة ست لـ اسل
ومن نسبة تس لـ اسل اعني نسبة مربع تس لـ اسطح سل في لت كالنسبة المولفة
من نسبة طر لـ ارح ومن نسبة رط الى طح اعني نسبة رط الى سطح رح في حط
فنسبة مربع تس لـ اسطح سل في لت كنسبة مربع رط الى سطح رح في حط ولكن نسبة
مربع رط لـ اسطح د ى حط كنسبة رح خط د لـ الخط لس فنسبة مربع ست لـ اسطح
سل في لت كنسبة رح خط د الى خط لس ونسبة اربعة امثال مربع لس وهو
مربع تر لان خط لس مثل خط ستر لـ اسطح سل في لت كنسبة اربعة امثال خط د
اعني خط د الى خط لس ونسبة خط د لـ الخط لس كنسبة خط د في لت الى سطح
سل في لت لان لت ارتفاع مشترك لهما فنسبة كل واحد من مربع خط تر وسطح
د في لت لـ اسطح سل في لت واحدة فمربع خط تر مساو لسطح د في لت فنسبة خط
ح لـ الخط بل كنسبة خط تر لـ ال ونسبة خط د لـ الخط بل كنسبة مربع تر لـ امربع بل
ومربع بل مساو لسطح بل في كن لان مثلث بلن متساوي الساقين ونسبة خط ح
لـ الخط بل كنسبة مربع تر لـ اسطح بل في كن ونقطة ك راس المخروط وخط ح موازٍ
لخط كن فنسبة خط د لـ اضلع المثلث لـ المار براس المخروط على ما وصفنا قبل
كنسبة قاعدة مثلث لـ اسطح احد الضلعين من المثلث في الاخر فخط د هو الضلع
القايم القطع المكافي كما قال الموسوس وسهم
ذلك القطع بح لان المخروط هو قايم فالزاوية
التي يحيط بها خط بح وخط القريب قايمة لذلك
الخط الجوز على محيطها حقل رسمنا بالبركار
اللازمورن خط آ على سطح مستو مفروض قطعًا
مكافيًا احد اقطاره بح وضلعه القايم خط د
والزاوية التي يحيط بها القطر وخطوط سه مساوية لزاوية ه العايمه ⊙
وان كانت زاوية ه ليست بقايمة نعمل خط رح عمودًا على خطي ه ز رط من جهة ٥
الزاوية الحادة فليكن عمودًا على خط رح ونسم خط ه ح نصفين على نقط ط

ونجعل نسبة خط د ل الى خط ا ح وهو ح كنسبة مربع خط ه ر الى السطح د ح في
خط ح ا ونعمل زاوية ك ل م مساوية لزاوية ز ه ح وخط ك ل مساوٍ لخط ه ز
وهو عمود على خط د ك ونجعل ك ع مساوياً لخط ك و وخط ك ع مساوٍ لخط
ل ك ونقسم ك ع بنصفين على نقطة م ونجعل نسبة خط ع ت الى الخط آخر وهو
س ك كنسبة م ع الى ع ت ونرسم بالبركار الذي يحوّل خط آ على السطح المفروض
القطع المكافئ الذي احد أقطاره خط م ع المعلوم الوضع ورأسه نقطة م و
ضلعه القائم خط س ل المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها قطر م ع وخط س بينه
قائمة كما رسمنا قبل فذلك القطع المكافئ الذي يجوز محيطه على نقطة ت واحد
اقطاره هو خط ح ر والضلع القائم لقطر ح ر وهو خط د ل والزاوية التي
يحيط بها قطر ح ر وخط ترتيبه هي مساوية لزاوية ه المعلوم كما بين ابلونيوس
الفاضل في المقالة الاولى
من كتاب المخروطات فقد
رسمنا بالبركار الذي يحوّل
خط آ محيط قطعاً مكافئاً
احد اقطاره خط ح ر المعلوم الوضع ورأسه نقطة ت وضلعه القائم خط د ل المعلوم
القدر والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ترتيبه مساوية لزاوية ه المعلومة
وذلك ما اردنا ان نبين في مرسم القطع الزائد والمتقابل الوضع احد اقطارهما
خط معلوم والضلع القائم لهما خط معلوم نريد ان نرسم بالبركار
الذي يحوّل خط آ على سطح مستوٍ مفروض قطعاً زائداً ومتقابل الوضع يكون
احد اقطارهما خط ح ر المعلوم القدر والوضع وضلعه القائم خط د ل المعلوم
القدر والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ترتيبه مساوية لزاوية ه المعلومة

فان كانت زاوية ه قائمة جعلنا نسبة زح الى حط كنسبة الضلع القائم
وهو د الى القطر وهو حز ونحدث على الاستقامة خط طن من جهة ز نقطة ولتكن ك
حتى تكون نسبة سطح حك في كز الى سطح كط في كح كنسبة مربع محور البركار
وهو اه الى مربع نصف قطر حز كما بينا في كتاب احداث النقط على الخطوط في نسب السطوح
ونخط خط كح نصف دائرة كلح ونعمل لك عمودا على كح ونصل خطي لح لز ونخرجهما
على الاستقامة ونعمل خط نطم عمودا على خط كط ونعمل خط نطم نصف دائرة
من جهة ك تمر محيطها على نقطة ل لان زاوية نلم قائمة وعلى نقطة س من خط كح
ولتكن س ونصل خط سل ونجعل زاوية راس البركار مساوية لزاوية كلس
وزاوية مركز البركار مساوية لزاوية لكس ونحرك البركار حتى يلقا راس المحيط
من جهة الزاوية الحادة خط المركز على نقطة ما ليطبق تلك النقطة على نقطة ح ونخط
المركز على استقامة خط ح وسطح المركز على السطح المفروض حتى تكون البركار
حعف ورأسه نقطة ع ومحوره عف ومركزه نقطة ف وخط الراس اذا كانت زاوية
الراس الحادة مع زاوية المركز الحادة من جهة واحدة عح فان كانا متبادلين
كان عي وخط المركز حف فاقول ان راس الخط لحركة البركار الذي محوره
خط اه يرسم على السطح المفروض قطعا زائدا وراس الخط المقابل الوضع هما ح
وضلعه القائم خط د والزاوية التي يحيط بها القطر وخط ترتيبه مساوية
لزاوية القائمة برهانه انا نجعل خط عصق عمودا على خط اح ونجعل نسبة
عف الى ص س كنسبة لك الى الخط ونخرج من نقطة س عمودا على حز حتى يلقى
خطي ع ح عص على نقطتي ا ق ونجعل عق عمودا على خط قص ونخرج من نقطة ح
عمودا على محور عف وهو حي ونجعل خط عث موازيا لخط حز فلان نسبة
مربع محور البركار وهو عف الى مربع نصف خط القطر وهو حز كنسبة سطح حك

في كز الذي هو مساو لمربع حط كل الى سطح كط في طح مثبة مربع دك الى سطح
كط في طح كنسبة مربع عف الى مربع نصف خط كح وايضا كنسبة عف الى خط
فص كنسبة حط لك الى حط كح من جهة تشابه المثلثين ونسبة عف الى فص كنسبة
خط لك الى خط آ فنسبة عف الى فص كنسبة حط لك الى كط فالنسبة المولفة
من نسبة عف الى فص ومن نسبة عف الى فص اعني نسبة مربع عف الى سطح فس
في سص كالنسبة المولفة من نسبة لك الى كط في طح فنسبة مربع عف الى سطح
فس في شص كنسبة مربع اك الى سطح كط في طح فنسبة مربع عف الى الكل واحد
من سطح فس في سص والى مربع نصف خط كح واحد لانها كنسبة مربع لك الى سطح
كط في طح فسطح فس في سص مساو لمربع نصف خط كح وايضا لان نسبة فس الى
شص كنسبة فس الى شا من جهة تشابه المثلثين فسطح فس في شا مساو لمربع
نصف خط كح وايضا لان نسبة مص الى مح كنسبة حس الى لك من جهة تشابه
المثلثين ونسبة مح الى شص كنسبة لك الى حط فنسبة حس الى صش كنسبة
كح الى حط ونسبة حس الى سق كنسبة سط الى طح ونسبة حس الى سو كنسبة
حط الى طن فنسبة حس الى شن كنسبة شط الى طن ويتبين من ذلك ان نسبة حس الى شا
كنسبة سط الى طم والنسبة المولفة من نسبة حس الى شن ومن نسبته الى شا اعني
نسبة مربع حس الى سطح فس في شا كالنسبة المولفة من نسبة سط الى طن ومن نسبته
الى طم اعني نسبة مربع سط الى سطح طن في طم لكن مربع سط مساو لسطح دط
في طم فمربع حس مساو لسطح فس في شا وسطح فس في شا مساو لمربع نصف خط
كح فخط حس نصف خط كح فخط حس مثل خط سك فخط على محيط اقح فخط دائرة التي
نظرها اسق لان سطح فس في شا مساو لمربع نصف خط كح وزاوية س قائمة ونحو
المحيط منقطع لان زاوية ا قائمة وايضا ان حركنا البركار حتى يقع زاويه

الراس الحاد وهو فيّ متبادله مع زاوية المركز الحادة فلان زاوية فعص قايمة وزاوية
فعي مع زاوية صعف مثل زاوية قايمة لان خط فعه مستقيم وزاوية فعف مساوية
لزاوية حعف فزاوية حعف مساوية لزاوية صعف فالقوس التي بين حق مثل الزاوية
للقوس التي بينها من نقطة ق والنقطة راس المخروط على محيط الدايرة وتلك النقطة وهي ر
خط بح قطر القطع الزايد لان خط عقه من جهة الزاوية المنفرجة وهو على سطح المخروط
المتقابل وايضاً من جهة تشابه المثلثين وتشابه عق الى صس كنسبة لح الى حط فنسبة
عق الى صس كنسبة لح الى حط ونسبة اح الى حط كنسبة خط د الذي هو الضلع القايم
الى قطر اح فنسبة خط د الى خط اح كنسبة حط وص الى صس ولكن نسبة وص الى صس
كنسبة خط د الى خط اح فنسبة عق الى صق ونسبة عص الى صق كنسبة مربع عق
الى سطح عق في صق وسطح عق في صق مساوٍ لسطح لق في صح ونسبة خط د الى بح
كنسبة مربع عق الى سطح لص في صح اعني كالنسبة المولفة من نسبة عق الى صب ومن نسبة
عق الى صح فنسبة خط د الى بح كالنسبة المولفة من نسبة عق الى صب ومن نسبة
عق الى صح ونسبة عق الى صب كنسبة ته الى بع من جهة تشابه المثلثين ونسبة
عق الى صح كنسبة حت الى تع لان سطح حت عق متوازي الاضلاع فنسبة خط د
الى خط بح كالنسبة المولفة من نسبة ته الى تع ومن نسبة حت الى بع اعني نسبة سطح
حت في ته الى مربع تع فنسبة خط د الى خط بح كنسبة سطح حت في ته الى مربع تع ونقطة
ع راس المخروط وخط تع موازٍ لقطر بح كما بين ابلونيوس الفاضل في المخروطات والزاوية
المحيط بها ذلك القطر وخط تر هي قايمة لان الفصل المشترك للسطح المفروض
والقاعدة المخروط عمود على مثلث بحع لان المخروط قايم وراس المخط يحركه البركار
يحوز على محيط القطع الزايد وراسه على المتقابل الوضع ويرسمها فقد رسمنا بالبركار
الذي يحوزه خط اع على سطح مستوٍ مفروض قطعاً زايداً او متقابل الوضع احد

اقطارها خط بج المعلوم القدر والوضع والضلع القايم لها خط د المعلوم القدر
والزاوية التي يحيط بها قطر بج وخط ترتيبه مساوية لزاوية ه القايمة وان كانت
زاوية ه ليست قايمة نعمل زاوية نخط على السطح المفروض مثل زاوية ه
ونخط على نصف خط بج نصف دائرة وهي حكر ونعمل نسبة مربع دل الى سطح
زل في لج كنسبة خط د الى خط بج ونعمله موازيا لخط المعلوم الوضع
ونصل خط دك ونعمل خط دم ونسبطه في النسبة ببايين خطي اك دكه ونعمل
سطح سر مساويا لمربع خط حك ونعمل دس مساويا لخط دم ونصل خط شع
وبهذا العمل يوجد الموسوس في المخروطات ونرسم بالبركار الذي محور خط ا
على السطح المفروض قطعا زايدا او متقابل الوضع احد اقطاره خط سم المعلوم
القدر والوضع والضلع القايم لهما المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها
قطر سم وخط ترتيبه قايمة كما بينا قبل مثل وهذا القطع هو الزايد او المتقابل
الوضع ويجوز على نقطتي حر د واحد اقطاره خط حد والضلع القايم له خط د
والزاوية التي يحيط
بها قطر بج وخط
ترتيبه مساوية لزاوية
ه المعلومة كما بين
الموسوس الفاضل
في المخروطات فقد رسمنا بالبركار الذي محور خط ا على سطح مستو مفروض قطعا زايدا
او متقابل الوضع احد اقطاره خط بج المعلوم القدر والوضع والضلع القايم
لها خط المعلوم القدر والزاوية التي يحيط بها قطر بج وخط ترتيبه مساوية لزاوية
ه المعلومة وذلك ما اردنا ان نبين في رسم القطع الناقص احد اقطاره خط

ل معلوم الوضع والقدر وضلعه القايم خط معلوم القدر ٥ نريد ان نرسم بالبركار
الذي يحرك خط اب على سطح مستو معلوم قطعا ناقصا يكون احد قطريه خط بح المعلوم
القدر والوضع وضلعه القايم خط اد المعلوم القدر الزاوية التي يحيط بها القطر وخط
ترتيبه مساوية لزاوية ه المعلومة فان كانت زاوية ه قايمة جعلنا نسبة
خط دح الى خط حط كنسبة الضلع القايم وهو د الى القطر المجانب وهو بح ونضع
نقطة ط من جهة ب خارجة من خط بح لان الضلع القايم اصغر من القطر المجانب في القطع
الناقص ونحدث على خط طب نقطة ك ولنكن كـ حتى يكون نسبة سطح حك في كط الى سطح
دك في طح كنسبة مربع محور البركار وهو اب الى مربع نصف بح كما عملنا في كتاب احداث
النقط على الخطوط في النسب السطوح ونعمل على خط كح نصف داير كلح ونعمل
زك عمودا على خط كح ونصل خطي كل لح ونخرجهما على الاستقامة ونعمل خط
نكم نصف داير من جهة ل يمر محيطها على نقطة ل لان زاوية نلم قايمة وعلى نقطة
س من خط كح ولتكن س ونصل خط سل ونعمل زاوية راس البركار مساوية لزاوية
غلس وزاوية المركز مساوية لزاوية لكس ونحرك البركار حتى يبلغ راس
المحيط من جهة الزاوية الحادة خط المركز على نقطة ما ونطبق تلك النقطة على نقطة
ح وخط المركز على خط بح وسطح المركز على السطح المفروض حتى يكون البركار
حيث وراسه نقطة ع ويكون عقده ومركزه نقطة ق وخط الراس ان كانت
زاوية الراس الحادة مع زاوية المركز الحادة من جهة الاسفل كنسبة كك الى طح
فنسبة حق الى سق كنسبة سح الى لط فنسبة حس الى سق كنسبة سط الى طح
ونسبة سق الى سح كنسبة سط الى طك وبهذا التدبير نسبة حس الى سا كنسبة
سط الى طك والنسبة المولفة من نسبة حس الى سق ومن نسبة ق الى سا اعني نسبة
مربع حس الى سطح قس في سا كالنسبة المولفة من نسبة سط الى طح ومن نسبة ط الى طك الى

واحد ع ح وخط المركز ع ق ف فاقول ان رأس المخروط حركة البركار يرسم
على السطح المعلوم قطعا ناقصا احد قطريه ح ح وضلعه القائم خط ك والزاوية
التي يحيط بها القطر خط ت به مساوية لزاوية ه التي هي زاوية ... برهانه
انا نجعل خط ع ص ن عمودا على خط ف ع ونجعل نسبة خط ع ق الى ص س كنسبة خط
ك الى خط ط ونخرج من نقطة س عمودا على خط ح ح حتى يلقى خطي ق ح ع ص على نقطتي
ا ب ونخرج من نقطة ح عمودا على محور ع ق وهو ح ت ونجعل خط ع م موازيا
لخط ح ح فلان نسبة مربع محور البركار وهو ع ق الى مربع نصف خط القطر
وهو ح ح كنسبة سطح ح ط في ك ر التي هي مساوية لنسبة مربع ك ل الى سطح
ك ط في ط ح نسبة مربع ك ل الى سطح ك ط في ط ح كنسبة مربع ع ق الى
مربع نصف خط ب ح وايضا نسبة ع ق الى م ق كنسبة ك ا الى ا ح في جهة
تشابه المثلثين ونسبة ع ق الى ص س كنسبة ك ل الى الخط ونسبة ع ق الى
س س كنسبة ك الى ك ط فالنسبة المؤلفة من نسبة ع ق الى د س ومن نسبة
ص س اعني نسبة مربع ع ق الى سطح س س في س ق كالنسبة المؤلفة من نسبة ك
الى ك ط ومن نسبة الى ح ط اعني نسبة مربع ا ك الى سطح ك ط في ط ح فنسبة مربع
ع ق الى سطح س س في س ق كنسبة مربع ا ك الى سطح ك ط في ط ح فنسبة مربع
ع ق الى كل واحد من سطح ق س في س ق ومن مربع نصف خط ح ح واحد لانه
كنسبة مربع ك ل الى سطح ك ط في ط ح فسطح ق س في س ق مساو لمربع نصف خط
ح ح وايضا لان نسبة ق س الى س ق كنسبة م س الى ... من جهة تشابه المثلثين
فسطح و س في س ا مساو لسطح م س في س ق الذي هو مساو لمربع نصف خط
ح ح فسطح س ع في ش ا مساو لمربع نصف خط ح ح وايضا لان نسبة خط ط ع
كنسبة الى ك من جهة تشابه المثلثين ونسبة ق ع الى س ق كنسبة ك الى ط ح
فنسبة ح ق الى س ق كنسبة ح الى الخط فنسبة ح ق الى س ق كنسبة سط الى ط ح
ونسبة ص س الى س ق كنسبة سط الى الطح فالنسبة المؤلفة من نسبة ح س الى

سق ومن نسبته لما نس آ اعني نسبة مربع حس لما سطح قس في سك النسبة
المولفة من نسبة سك لما سطح نط في طم لكن مربع سط مساوٍ لسطح نط في طم
فمربع حس مساوٍ لسطح قس في سك وسطح قس في شك مساوٍ لمربع نصف خط ع خط
حس نصف خط حس محط حس مساوية لخط سك محط على نقط آ و ح
محيط دائرة قطرها خط قس لان سطح سك في شك مساوٍ لمربع سك ويكون نقطة
ع لان زاوية معا قائمة وايضا ان حركنا البركار حتى تقع زاوية الراس
الحادثة وهي معا مساوية مع زاوية المركز الحادثة تكون زاوية فح مساوية
لزاوية فق فالقوس التي فيما بين حا من تلك الدائرة مساوية للقوس التي بين
نقط آ والنقط التي نسميها خط عى وتلك النقط وهي ح محيط ح قطر القطع
الناقص لان خط عق من جهة الزاوية الحادثة وهو على السطح المخروط الذي في
المحور وايضا لان نسبة وص لما عق كنسبة اح الى لك من جهة تشابه المثلثين
ونسبة عق الى صس كنسبة كل لما حط فنسبة فق في صس كنسبة اح لما
لما حط ونسبة اح لا حط كنسبة خط د الى خط ح كنسبة وص لما صس
لكن نسبة وص لما صس كنسبة عص لما صو لان خط س موازٍ لخط ع ونسبة
خط د الى الخط ح كنسبة عص لما صو ونسبة عص لما صو كنسبة مربع عص لما
سطح عص في صو نسطح عص في صو مساوٍ لسطح حص في صب ونسبة خط د لما خط
ح كنسبة مربع خط عص لما سطح حص في صح اعني كالنسبة المولفة من نسبة
عص لما صب ومن نسبته الى صح فنسبة خط د لما خط ح كالنسبة المولفة
من نسبة عص لما صب ومن نسبة لا ص ح ونسبة عص لما صب كنسبة التي من جهة
تشابه المثلثين ونسبة عص لما صح كنسبة ح ت لما تح لان سطح ص ح فح متوازي
الاضلاع فنسبة خط د لما خط ح مولفة من نسبة ت ى لما تح ومن حت لما تح
اعني نسبة سطح حت لى تى لما مربع تح فنسبة خط د الى القطر ح كنسبة سطح
حت لى تى لما مربع تع وسطح ع راس المخروط وحط تع موازٍ لقطر القطع الناقص

الذي هو الضلع الثاني من القطع من نسبة صح

فخط د هو الضلع القايم لذلك القطر وهو بح كما بين ابلونيوس الفاضل في كتاب
المخروطات والزاوية التي يحيط بها قطر بح وخط ب‍ه قايمة لان الفصل المشترك
للسطح المفروض القاطع المخروط عمود على مثلث ب ع ح لان المخروط قايم وراس
المخروط عمود على محيطها فقد اسهل
بالبركار الذي يحوز خط ا على السطح
المستوي المعلوم قطعا ناقصا احد
اقطاره خط بح المعلوم القدر والوضع
والضلع القايم له خط د المعلوم
القدر والزاوية التي يحيط بها
قطر بح وخط ب‍ه مساوية لزاوية ه التي فرضناها قايمة وذلك ما اردنا ان نبين ٥
وان كانت زاوية ه ليست بقايمة نعمل زاوية نحط على سطح معلوم مساوية
لزاوية ه ونحيط على نصف خط بح على السطح المعلوم نصف دايرة ح ك د ونعمل نسبة
مربع ك ل الى سطح ز ب في ب ح كنسبة خط د الى خط بح ولكن موازيا للخط خط
المعلوم الوضع ونصل خط ح ك ونعمل خط ز ه وسطا في النسبة فيما بين خطي ك ز
ز ط ونعمل سطح مربعا وبالمربع خط ح ك ونعمل د س مساويا لخط د م
ونصل خط س ع وهذا العمل هو عمل ابلونيوس في القطع الناقص وخط ك ل
الضلع القايم لقطر بح على زاوية قايمة في القطع الذي احد اقطاره خط ب ح
وضلعه القايم على زاوية مساوية لزاوية ه خط مساو لخط د كما بين ابلونيوس
الفاضل في المخروطات فخط ك س اما قطر الجانب واما الضلع القايم فان كان
قطرا مجانبا فانا نرسم بالبركار الذي يحوز خط ا قطعا ناقصا ضلعه القايم خط ك
ونبين ع س كما رسمنا قبل وان كان قطر القايم نعمل م ص وسطا في النسبة
لخطي ع م م س ونعمود على خط ق س ونقسمه بنصفين على نقطة ن ونعمل نسبة
ق ص الى خط آخر وهو ف كنسبة ع م الى م س ونرسم بالبركار الذي يحوز خط ا

منتخب بهيت

على السطح المعلوم قطعاً ناقصاً قطره المجانب ص ص وضلعه القائم خط ق وذلك
القطع هو القطع الناقص الذي يكون محيطاً على نقطتي ح ك واحد اقطاره خط ح ب
وضلعه القائم خط د ه والزاوية التي يحيط بها قطر ح ر وخط ترتيبه مساوية لزاوية
د ه ط التي هي مساوية لزاوية ة المعلوم كما بين ابلونيوس الفاضل في المخروطات
فقد تمم لنا بالبركار الذي يحرك خط آ على السطح المستوي قطعاً ناقصاً
احد اقطاره خط ح ر المعلوم القدر والوضع وضلعه القائم خط د ه المعلوم
القدر والوضع والزاوية التي يحيط بها قطر ح ر وخط ترتيبه مساوية لزاوية
ة المعلومة وذلك ما اردنا ان نبين

فقد بين لنا رسم الخطوط المشتركة للسطح المخروطي على اي سطح كان من السطوح المختلفة
الاجناس على موضع معلوم بهذا البركار وسهل علينا بذلك عمل الاصطرلاب
على السطوح المستوية دون المحاور وعمل الرخامة على اي سطح كان وكذلك كل
الالات يكون عليها خطوط فصول مشتركة للسطح المخروطي واي سطح كان

تمت المقالة الثانية من كتاب البركار التام وهو اخر الكتاب والحمد لله وحده
والصلوة على سيدنا محمد وآله وكان الفراغ منه يوم الخميس سادس عشر جمادى الآخر
سنة ٩٢٤ رحم الله من دعا للكاتب بالوصول الى امله